

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWES

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
7461 WO F RO	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
Internationales Aktenzeichen	04/02/2000	10/02/1999
PCT/EP 00/ 00894		
Anmelder		
ZF FRIEDRICHSHAFEN AG		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 5 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2.



Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3.



Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

ELEKTRISCHE MASCHINE MIT EINEM GEKÜHLTEN ROTOR

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6.

Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1



wie vom Anmelder vorgeschlagen



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



keine der Abb.

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen,
daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☒ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
1-10, 11, 13, 17, 24
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☒ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-10,13,17,24

Elektrische Maschine mit Stegen als Leitrad-schaufeln oder Rotorwelle als Schneckenförderer

1.1. Anspruch : 8

Elektrische Maschine mit Rotorwelle als Schneckenförderer

2. Anspruch : 11

Elektrische Maschine mit sichelförmigen Stegen auf der Rotorwelle

3. Ansprüche: 12,14-16

Elektrische Maschine mit geringer Wärmeübertragung vom Blechpaket zu den Lagern

4. Ansprüche: 18-23

Elektrische Maschine mit einem Wärmetauscher

Bitte zu beachten daß für alle unter Punkt 1 aufgeführten Erfindungen, obwohl diese nicht unbedingt durch ein gemeinsames erfinderisches Konzept verbunden sind, ohne Mehraufwand der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, eine vollständige Recherche durchgeführt werden konnte.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

P EP 00/00894

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H02K1/32 H02K1/28 H02K1/30 H02K9/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02K F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 43 11 242 A (DAIMLER BENZ AG) 13. Oktober 1994 (1994-10-13) Spalte 2, Zeile 25 - Zeile 29; Abbildung 1 ---	1, 2, 6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26. Februar 1999 (1999-02-26) -& JP 10 309064 A (EBARA CORP), 17. November 1998 (1998-11-17) Zusammenfassung ---	1, 3-5, 9, 10, 13, 17, 24
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 008 (E-373), 14. Januar 1986 (1986-01-14) -& JP 60 170441 A (TOSHIBA KK), 3. September 1985 (1985-09-03) Zusammenfassung ---	1, 2
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Juli 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27.07.00

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Roy, C

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 372 453 A (V.W. SHERMAN ET AL) 27. März 1945 (1945-03-27) Seite 2, Spalte 1, Zeile 46 - Zeile 52; Abbildungen 1,3,4 ----	1,3,7,8, 13,24
A	DE 364 809 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH) 6. Dezember 1922 (1922-12-06) Seite 1, Zeile 52 - Zeile 59; Ansprüche 1,2 ----	11
A	EP 0 565 040 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 13. Oktober 1993 (1993-10-13) Abbildung 3 -----	11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/00894

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4311242 A	13-10-1994	NONE	
JP 10309064 A	17-11-1998	JP 2863788 B	03-03-1999
JP 60170441 A	03-09-1985	NONE	
US 2372453 A	27-03-1945	NONE	
DE 364809 C		NONE	
EP 0565040 A	13-10-1993	JP 5292689 A	05-11-1993
		JP 6030537 A	04-02-1994
		ES 2089624 T	01-10-1996
		KR 138072 B	15-06-1998
		US 5402024 A	28-03-1995

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

24 October 2000 (24.10.00)

International application No.

PCT/EP00/00894

Applicant's or agent's file reference

7461 WO F RO

International filing date (day/month/year)

04 February 2000 (04.02.00)

Priority date (day/month/year)

10 February 1999 (10.02.99)

Applicant

BACHMANN, Max

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

02 August 2000 (02.08.00)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

G. Bähr

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

4-T

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 09 APR 2001

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 7461 WO F RO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/00894	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 04/02/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 10/02/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H02K1/32		
Anmelder ZF FRIEDRICHSHAFEN AG		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
- Diese Anlagen umfassen insgesamt ² Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 02/08/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 03.04.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt - Gitschiner Str. 103 D-10958 Berlin Tel. +49 30 25901 - 0 Fax: +49 30 25901 - 840	Bevollmächtigter Bediensteter Roy, C Tel. Nr. +49 30 25901 441 

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):
Beschreibung, Seiten:

1-11 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-9 eingegangen am 05/02/2001 mit Schreiben vom 02/02/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/8-8/8 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/00894

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-9 Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche 1-9 Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-9 Nein: Ansprüche

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: DE 43 11 242 A (DAIMLER BENZ AG) 13. Oktober 1994 (1994-10-13)
- D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26. Februar 1999 (1999-02-26) -& JP 10 309064 A (EBARA CORP), 17. November 1998 (1998-11-17)
- D3: US-A-2 372 453 (V.W. SHERMAN ET AL) 27. März 1945 (1945-03-27)
- D4: DE 364 809 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH) 6. Dezember 1922 (1922-12-06)

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Das Merkmal des Anspruchs 1 "die Rotorwelle ist in der Form von drei sichelförmigen Stegen ausgebildet" ist vom bekannten Stand der Technik (D1-D4) nicht bekannt. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist damit neu.

Das von diesem Merkmal gelöste Problem kann darin gesehen werden, Setzungen und Fertigungstoleranzen beim Einbringen der Rotorwelle zu egalisieren (s. Beschreibung Seite 7, Zeilen 29-31).

Aus D4, der als nächstliegender Stand der Technik zu betrachten ist, ist eine Elektromaschine mit einer Rotorwelle mit sichelförmigen Stegen bekannt (s. Fig. 1, Zeilen 30-33, 42-45 und Anspruch 3). Da D4 nur grosse Wechselstrommaschinen vorsieht (s. Zeilen 1-3), ist es jedoch unwahrscheinlich, daß die Fachperson nur drei Stegen vorsehen würde.

Es sind aus D1, D2, D3 und D4 Elektromaschinen gemäß des Oberbegriffs des Anspruch 1 bekannt, die eine Rotorwelle mit Stegen aufweisen (s. D1, Fig. 3, D2, Fig. 6b und D3, Fig. 3).

Im D3, in dem die Rotorwelle 4 Stegen aufweist, könnte die Reduzierung der Anzahl der Stegen auf 3 nicht als erfinderisch betrachtet werden, da es sich für die Fachperson um eine Auswahl unter mehreren naheliegenden Möglichkeiten handeln würde. Eine

Gestaltung der Stege als sichelförmig ist jedoch aus diesem Dokument nicht zu entnehmen. Das Gleiche gilt für D1 und D2.

Für das Anwenden der Lehre des D4 in einer der Elektromaschinen der Dokumenten D1-D3 wäre eine erfinderische Tätigkeit erforderlich, weil die Lehre D4 nur grosse Wechselstrommaschinen betrifft während D1, D2 und D3 deutlich kleinere Elektromaschinen beschreiben.

Daher ist der Gegenstand des Anspruchs 1 erfinderisch.

Die Ansprüche 2-9 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten D1-4 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.
2. Die Beschreibung ist nicht dem Anspruchssatz angepaßt. Die Beschreibung enthält Teile, die für die Erfindung nicht relevant sind (im wesentlichen handelt es sich um Ausführungsbeispiele der Figuren 1-3 und 6-12).
3. Gemäß den Erfordernissen der Regel 11.13 I) PCT dürfen nicht in der Beschreibung genannte Bezugszeichen in den Zeichnungen nicht erscheinen und umgekehrt. Dieses Erfordernis ist hinsichtlich der Bezugszeichen 2, 4 und 26 (s. Fig. 4, Anspruch 1 und Seite 7, Zeilen 25-29) nicht erfüllt.

Zu Punkt VIII

1. Im Anspruch 1, Zeile 7 ist es nicht klar worüber das Wort "der" sich bezieht. Es ist ebenfalls nicht klar, welche Merkmale zu der ersten Alternative und welche Merkmale zu der zweiten Alternative gehören (Wort "oder", Anspruch 1, Zeile 8).

Daher ist der Anspruch 1 nicht klar.

2. Nach Regel 10.2 PCT sind Terminologie und Zeichen in der gesamten Anmeldung einheitlich zu verwenden. Dieses Erfordernis ist aufgrund der Verwendung der Ausdrücke "Stegwelle" und "Rotorwelle" für das gleiche Merkmal (siehe Anspruch 1 und Seite 7, Zeile 29) nicht erfüllt.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
Friedrichshafen

Ersatzblatt
12

PCT/EP 00/00894
Akte 7461 F
TS ro-hg
2001-02-02

(N e u e) P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Elektrische Maschine (2) mit einem außenliegenden
5 Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor,
der ein Rotorblechpaket (18) und eine mit dem Rotorblechpa-
ket (18) drehfest verbundene Rotorwelle (4) aufweist, der
hohl ausgebildet ist oder zwischen dem Rotorblechpaket (18)
und der Rotorwelle (4) eine hohle Zwischenwelle (26) auf-
10 weist, auf der das Rotorblechpaket (18) angeordnet ist,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß zur Bildung
einer Rotorwelle (4), die viel Kühlmedium zwischen sich und
der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) vor-
beiführen läßt und zur Bildung einer großen Wärmeübergangs-
15 fläche bei gleichzeitiger hoher Aufnahme von Spannungsener-
gie bei der Einbringung der Rotorwelle (4) in das Rotor-
blechpaket (18) oder die Zwischenwelle (26), die Rotorwel-
le (4) in der Form von drei sichelförmigen Stegen (46) aus-
gebildet ist.

20

2. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Rotorwelle (2) und
die hohle Zwischenwelle (26) bzw. das Rotorblechpaket (18)
zur Bildung kleiner Wärmeübergangsflächen nur an nahezu
25 linienförmigen Berührungflächen aneinander anstoßen.

3. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1
oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Stege (28, 46) unterbrochen sind und nicht auf ihrer gesam-
30 ten Länge an der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpa-
ket (18) anliegen.

GEÄNDERTES BLATT
IPEA/EP

EPO-BERLIN
05 -02- 2001

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
Friedrichshafen

Ersatzblatt
13

PCT/EP 00/00894
Akte 7461 F
TS ro-hg
2001-02-02

4. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (4) als separates Gesenkschmiedeteil oder Feingußteil gefertigt ist und in die hohle Zwischenwelle (26) bzw. das Rotorblechpaket (18) zur Erreichung eines Preßsitzes eingepreßt ist.

5. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (4) aus einem schlecht wärmeleitenden Material hergestellt ist.

6. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das schlecht wärmeleitende Material ein hochlegierter Stahl ist.

7. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das schlecht wärmeleitende Material Titan ist.

8. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Elemente (34) zur Unterstützung einer drallfreien Führung des Kühlmediums vorgesehen sind.

9. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmedium Luft ist.

(Weiter auf Seite 17 der ursprünglich eingereichten Unterlagen.)

GEÄNDERTES BLATT
IPFA/EP

EPO-BERLIN
05 -02- 2001

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

H. Ronge

z. Info

PCT

TS Eingang

04. April 2001

An:

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
88038 Friedrichshafen
ALLEMAGNE

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr) 03.04.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
7461 WO F RO

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP00/00894

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
04/02/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
10/02/1999

Anmelder
ZF FRIEDRICHSHAFEN AG

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.
4. **ERINNERUNG**
Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt - Gitschiner Str. 103
D-10958 Berlin
Tel. +49 30 25901 - 0
Fax: +49 30 25901 - 840

Bevollmächtigter Bediensteter

Aldridge, S

Tel. +49 30 25901-735




VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 7461 WO F RO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/00894	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 04/02/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 10/02/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H02K1/32		
Anmelder ZF FRIEDRICHSHAFEN AG		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none">I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des BerichtsII <input type="checkbox"/> PrioritätIII <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche AnwendbarkeitIV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der ErfindungV <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser FeststellungVI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte UnterlagenVII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen AnmeldungVIII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung		
Datum der Einreichung des Antrags 02/08/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 03.04.2001	
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt - Gitschiner Str. 103 D-10958 Berlin Tel. +49 30 25901 - 0 Fax: +49 30 25901 - 840	Bevollmächtigter Bediensteter Roy, C Tel. Nr. +49 30 25901 441	



I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-11 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-9 eingegangen am 05/02/2001 mit Schreiben vom 02/02/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/8-8/8 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/00894

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-9 Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche 1-9 Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-9 Nein: Ansprüche

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: DE 43 11 242 A (DAIMLER BENZ AG) 13. Oktober 1994 (1994-10-13)
- D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26. Februar 1999 (1999-02-26) - & JP 10 309064 A (EBARA CORP), 17. November 1998 (1998-11-17)
- D3: US-A-2 372 453 (V.W. SHERMAN ET AL) 27. März 1945 (1945-03-27)
- D4: DE 364 809 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH) 6. Dezember 1922 (1922-12-06)

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Das Merkmal des Anspruchs 1 "die Rotorwelle ist in der Form von drei sichelförmigen Stegen ausgebildet" ist vom bekannten Stand der Technik (D1-D4) nicht bekannt. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist damit neu.

Das von diesem Merkmal gelöste Problem kann darin gesehen werden, Setzungen und Fertigungstoleranzen beim Einbringen der Rotorwelle zu egalisieren (s. Beschreibung Seite 7, Zeilen 29-31).

Aus D4, der als nächstliegender Stand der Technik zu betrachten ist, ist eine Elektromaschine mit einer Rotorwelle mit sichelförmigen Stegen bekannt (s. Fig. 1, Zeilen 30-33, 42-45 und Anspruch 3). Da D4 nur grosse Wechselstrommaschinen vorsieht (s. Zeilen 1-3), ist es jedoch unwahrscheinlich, daß die Fachperson nur drei Stegen vorsehen würde.

Es sind aus D1, D2, D3 und D4 Elektromaschinen gemäß des Oberbegriffs des Anspruch 1 bekannt, die eine Rotorwelle mit Stegen aufweisen (s. D1, Fig. 3, D2, Fig. 6b und D3, Fig. 3).

Im D3, in dem die Rotorwelle 4 Stegen aufweist, könnte die Reduzierung der Anzahl der Stegen auf 3 nicht als erfinderisch betrachtet werden, da es sich für die Fachperson um eine Auswahl unter mehreren naheliegenden Möglichkeiten handeln würde. Eine

Gestaltung der Stege als sichelförmig ist jedoch aus diesem Dokument nicht zu entnehmen. Das Gleiche gilt für D1 und D2.

Für das Anwenden der Lehre des D4 in einer der Elektromaschinen der Dokumenten D1-D3 wäre eine erfinderische Tätigkeit erforderlich, weil die Lehre D4 nur grosse Wechselstrommaschinen betrifft während D1, D2 und D3 deutlich kleinere Elektromaschinen beschreiben.

Daher ist der Gegenstand des Anspruchs 1 erfinderisch.

Die Ansprüche 2-9 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten D1-4 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.
2. Die Beschreibung ist nicht dem Anspruchsatz angepaßt. Die Beschreibung enthält Teile, die für die Erfindung nicht relevant sind (im wesentlichen handelt es sich um Ausführungsbeispiele der Figuren 1-3 und 6-12).
3. Gemäß den Erfordernissen der Regel 11.13 I) PCT dürfen nicht in der Beschreibung genannte Bezugszeichen in den Zeichnungen nicht erscheinen und umgekehrt. Dieses Erfordernis ist hinsichtlich der Bezugszeichen 2, 4 und 26 (s. Fig. 4, Anspruch 1 und Seite 7, Zeilen 25-29) nicht erfüllt.

Zu Punkt VIII

1. Im Anspruch 1, Zeile 7 ist es nicht klar worüber das Wort "der" sich bezieht. Es ist ebenfalls nicht klar, welche Merkmale zu der ersten Alternative und welche Merkmale zu der zweiten Alternative gehören (Wort "oder", Anspruch 1, Zeile 8).

Daher ist der Anspruch 1 nicht klar.

2. Nach Regel 10.2 PCT sind Terminologie und Zeichen in der gesamten Anmeldung einheitlich zu verwenden. Dieses Erfordernis ist aufgrund der Verwendung der Ausdrücke "Stegwelle" und "Rotorwelle" für das gleiche Merkmal (siehe Anspruch 1 und Seite 7, Zeile 29) nicht erfüllt.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
Friedrichshafen

Ersatzblatt
12

PCT/EP 00/00894
Akte 7461 F
TS ro-hg
2001-02-02

(N e u e) P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Elektrische Maschine (2) mit einem außenliegenden
5 Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor,
der ein Rotorblechpaket (18) und eine mit dem Rotorblechpa-
ket (18) drehfest verbundene Rotorwelle (4) aufweist, der
hohl ausgebildet ist oder zwischen dem Rotorblechpaket (18)
und der Rotorwelle (4) eine hohle Zwischenwelle (26) auf-
10 weist, auf der das Rotorblechpaket (18) angeordnet ist,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß zur Bildung
einer Rotorwelle (4), die viel Kühlmedium zwischen sich und
der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) vor-
beiführen läßt und zur Bildung einer großen Wärmeübergangs-
15 fläche bei gleichzeitiger hoher Aufnahme von Spannungsener-
gie bei der Einbringung der Rotorwelle (4) in das Rotor-
blechpaket (18) oder die Zwischenwelle (26), die Rotorwel-
le (4) in der Form von drei sichelförmigen Stegen (46) aus-
gebildet ist.

20

2. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Rotorwelle (2) und
die hohle Zwischenwelle (26) bzw. das Rotorblechpaket (18)
zur Bildung kleiner Wärmeübergangsflächen nur an nahezu
25 linienförmigen Berührungsfächen aneinander anstoßen.

3. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1
oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Stege (28, 46) unterbrochen sind und nicht auf ihrer gesam-
30 ten Länge an der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpa-
ket (18) anliegen.

GEÄNDERTES BLATT
IPEA/EP

EPO-BERLIN

05 -02- 2001

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
Friedrichshafen

Ersatzblatt
13

PCT/EP 00/00894
Akte 7461 F
TS ro-hg
2001-02-02

4. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (4) als separates Gesenkschmiedeteil oder Feingußteil gefertigt ist und in die hohle Zwischenwelle (26) bzw. das Rotorblechpaket (18) zur Erreichung eines Preßsitzes eingepreßt ist.

5. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (4) aus einem schlecht wärmeleitenden Material hergestellt ist.

6. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das schlecht wärmeleitende Material ein hochlegierter Stahl ist.

7. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das schlecht wärmeleitende Material Titan ist.

8. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Elemente (34) zur Unterstützung einer drallfreien Führung des Kühlmediums vorgesehen sind.

9. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmedium Luft ist.

(Weiter auf Seite 17 der ursprünglich eingereichten Unterlagen.)

GEÄNDERTES BLATT
IDEA/EP

EPO-BERLIN
05-02-2001

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

PCT/EP 00 / 0094

Internationales Aktenzeichen

(04.02.2000)

04 FEB 2000

Internationales Anmeldedatum

EUROPEAN PATENT OFFICE
PCT INTERNATIONAL APPLICATION

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)

(max. 12 Zeichen)

7461 WO F RO **HEI**

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG
Elektrische Maschine

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung.
Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG

D-88038 Friedrichshafen

Deutschland

☐ Diese Person ist
gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:
(0 75 41) 77-7496

Telefaxnr.:
(0 75 41) 77-7518

Fernschreibnr.:
734 207 zf d

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung.
Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

BACHMANN, Max
St.-Leonhard-Straße 36

88339 Bad Waldsee

Deutschland

Diese Person ist

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen
angekreuzt, so sind die nachstehenden
Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☐ Anwalt ☒ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung.
Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG

D-88038 Friedrichshafen

Deutschland

Telefonnr.:
(0 75 41) 77-7496

Telefaxnr.:
(0 75 41) 77-7518

Fernschreibnr.:
734 207 zf d

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden mit vorgenommen (bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen, wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):
Regionales Patent

- ☐ AP ARIPO-Patent: KE Kenia, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swasiland, UG Uganda und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ EA Eurasisches Patent: AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KZ Kasachstan, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ EP Europäisches Patent: AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist **Cy Zypern**
- ☐ OA OAPI-Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben)

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> AL Albanien | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik
Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> AU Australien | <input type="checkbox"/> MN Mongolei |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidshan | <input type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MX Mexiko |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien | <input type="checkbox"/> NO Norwegen |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus | <input type="checkbox"/> PL Polen |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada | <input type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> RO Rumänien |
| <input type="checkbox"/> CN China | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland | <input type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark | <input type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input type="checkbox"/> EE Estland | <input type="checkbox"/> SI Slowenien |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien | <input type="checkbox"/> SK Slowakei |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien | <input type="checkbox"/> TR Türkei |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago |
| <input type="checkbox"/> IS Island | <input type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan | <input type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea | <input type="checkbox"/> VN Vietnam |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |
| <input type="checkbox"/> LR Liberia | |
| <input type="checkbox"/> LS Lesotho | |
| <input type="checkbox"/> LT Litauen | |
| <input type="checkbox"/> LU Luxemburg | |
| <input type="checkbox"/> LV Lettland | |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten (für die Zwecke eines nationalen Patents), die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der Bestimmung von
Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestätigungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehten.)

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH			Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben.
Die Priorität der folgenden früheren Anmeldung(en) wird hiermit beansprucht:			
Staat (Anmelde- oder Bestimmungsstaat der Anmeldung)	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen	Anmeldeamt (nur bei regionaler oder internationaler Anmeldung)
(1) DE	(10.02.99) 10. Februar 1999	199 05 540.8	
(2)			
(3)			

Dieses Kästchen ankreuzen, wenn die beglaubigte Kopie der früheren Anmeldung von dem Amt ausgestellt werden soll, das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist (eine Gebühr kann verlangt werden):

- ☒ Das Anmeldeamt wird hiermit ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) _____ bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA) (Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig, ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen soll; Zweibuchstaben-Code genügt):

ISA/ _____

Frühere Recherche: Auszufüllen, wenn eine Recherche (internationale Recherche, Recherche internationaler Art oder sonstige Recherche) bereits bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist und diese Behörde nun ersucht wird, die internationale Recherche soweit wie möglich auf die Ergebnisse einer solchen früheren Recherche zu stützen. Die Recherche oder der Recherchenantrag ist durch Angabe der betreffenden Anmeldung (bzw. deren Übersetzung) oder des Recherchenantrags zu bezeichnen.

Staat (oder regionales Amt):

Datum (Tag/Monat/Jahr):

Aktenzeichen:

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE

Diese internationale Anmeldung umfaßt:

- | | | | |
|--------------------|---|----|---------|
| 1. Antrag | : | 3 | Blätter |
| 2. Beschreibung | : | 11 | Blätter |
| 3. Ansprüche | : | 5 | Blätter |
| 4. Zusammenfassung | : | 1 | Blätter |
| 5. Zeichnungen | : | 8 | Blätter |
| Insgesamt | : | 28 | Blätter |

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

- | | |
|--|--|
| 1. <input type="checkbox"/> Unterzeichnete gesonderte Vollmacht | 5. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung |
| 2. <input checked="" type="checkbox"/> Kopie der allgemeinen Vollmacht | 6. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen |
| 3. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen der Unterschrift | 7. <input type="checkbox"/> Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette) |
| 4. <input checked="" type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e) (durch die Zeilennummer von Feld Nr. VI kennzeichnen). | 8. <input type="checkbox"/> Sonstige (einzeln auflisten): |

Abbildung Nr. 1 der Zeichnungen (falls vorhanden) soll mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden.

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

ZF Friedrichshafen AG
27427

Max Bachmann

(Ludger Ronge)

Vom Anmeldeamt auszufüllen

1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:	(04.02.00)	04 FEB 2000	2. Zeichnungen
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:			<input checked="" type="checkbox"/> eingegangen:
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT			<input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde:	ISA/	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben	

Vom Internationalen Büro auszufüllen.

Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:
ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
D-88038 Friedrichshafen
ALLEMAGNE

TS Eingang
25. Aug. 2000

Date of mailing (day/month/year) 17 August 2000 (17.08.00)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference 7461 WO F RO			
International application No. PCT/EP00/00894	International filing date (day/month/year) 04 February 2000 (04.02.00)	Priority date (day/month/year) 10 February 1999 (10.02.99)	
Applicant ZF FRIEDRICHSHAFEN AG et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
EP,JP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 17 August 2000 (17.08.00) under No. WO 00/48291

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 7461 WO F RO	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/00894	International filing date (day/month/year) 04 February 2000 (04.02.00)	Priority date (day/month/year) 10 February 1999 (10.02.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H02K 1/32, 1/28, 1/30, 9/06		
Applicant ZF FRIEDRICHSHAFEN AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 2 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 02 August 2000 (02.08.00)	Date of completion of this report 03 April 2001 (03.04.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/00894

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1-11, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.

☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1-9, filed with the letter of 02 February 2001 (02.02.2001),
Nos. _____, filed with the letter of _____.

☒ the drawings, sheets/fig 1/8-8/8, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 00/00894

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

This report makes reference to the following documents:

- D1: DE-A-43 11 242 (DAIMLER BENZ AG), 13 October 1994 (1994-10-13)
- D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 1999, No. 02, 26 February 1999 (1999-02-26) & JP-A-10 309 064 (EBARA CORP), 17 November 1998 (1998-11-17)
- D3: US-A-2 372 453 (V.W. SHERMAN ET AL), 27 March 1945 (1945-03-27)
- D4: DE-C-36 48 09 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH), 6 December 1922 (1922-12-06).

The feature of Claim 1 "the rotor shaft is designed as three sickle-shaped arms" is not known from the available prior art (D1-D4). The subject matter of Claim 1 is therefore novel.

The problem solved by this feature is understood to consist in the equalization of settling and manufacturing tolerances when the rotor shaft is fitted (see description, page 7, lines 29-31).

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 00/00894

D4, which is considered the closest prior art, discloses an electrical machine with a rotor shaft having sickle-shaped arms (see Figure 1, lines 30-33 and 42-45, and Claim 3). However, since D4 discloses only large alternating-current machines (see lines 1-3) it is unlikely that a person skilled in the art would provide only three arms.

Electrical machines as per the preamble of Claim 1 which have a rotor shaft with arms are known from D1, D2, D3 and D4 (see D1, Figure 3, D2, Figure 6b and D3, Figure 3).

In D3, in which the rotor shaft has 4 arms, a reduction in the number of arms to 3 cannot be considered inventive because this would be one of several possibilities from which a person skilled in the art would choose. D3 does not, however, indicate that the arms are sickle-shaped. The same applies to D1 and D2.

The application of the teaching of D4 to one of the electrical machines of D1-D3 would require an inventive step since the teaching of D4 relates only to large alternating-current machines while the electrical machines described in D1, D2 and D3 are clearly smaller.

The subject matter of Claim 1 is therefore inventive.

Claims 2-9 are dependent on Claim 1 and consequently likewise meet the PCT requirements for novelty and inventive step.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/00894

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite D1-D4 or indicate the relevant prior art disclosed therein.
2. The description is not consistent with the set of claims. The description further contains parts which are not relevant to the invention (this concerns essentially the embodiments in Figures 1-3 and 6-12).
3. Pursuant to PCT Rule 11.13(1), reference signs not mentioned in the description may not appear in the drawings, and vice versa. This requirement has not been met for reference signs 2, 4 and 26 (see Figure 4, Claim 1 and page 7, lines 25-29).

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/00894

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. In Claim 1, line 7, it is not clear what the word "which" refers to. It is also not clear which features belong to the first alternative and which features belong to the second alternative (see "or", Claim 1, line 8).

Claim 1 is therefore not clear.

2. Pursuant to PCT Rule 10.2, the terminology and the signs must be consistent throughout the application. This requirement is not met as regards the use of the expressions "spider shaft" and "rotor shaft" to denote the same feature (see Claim 1 and page 7, line 29).

PATENT COOPERATION TREATY

PCT
NOTIFICATION OF TRANSMITTAL
OF COPIES OF TRANSLATION
OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT

(PCT Rule 72.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

TS Eingang

24. Sep. 2001

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
 D-88038 Friedrichshafen
 ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 29 August 2001 (29.08.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 7461 WO F RO	
International application No. PCT/EP00/00894	International filing date (day/month/year) 04 February 2000 (04.02.00)
Applicant ZF FRIEDRICHSHAFEN AG et al	

1. Transmittal of the translation to the applicant.

The International Bureau transmits herewith a copy of the English translation made by the International Bureau of the international preliminary examination report established by the International Preliminary Examining Authority.

2. Transmittal of the copy of the translation to the elected Offices.

The International Bureau notifies the applicant that copies of that translation have been transmitted to the following elected Offices requiring such translation:

JP,US

The following elected Offices, having waived the requirement for such a transmittal at this time, will receive copies of that translation from the International Bureau only upon their request:

EP

3. Reminder regarding translation into (one of) the official language(s) of the elected Office(s).

The applicant is reminded that, where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report.

It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned (Rule 74.1). See Volume II of the PCT Applicant's Guide for further details.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer Juan CRUZ Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	--

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 7461 WO F RO	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/00894	International filing date (day/month/year) 04 February 2000 (04.02.00)	Priority date (day/month/year) 10 February 1999 (10.02.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H02K 1/32, 1/28; 1/30, 9/06		
Applicant ZF FRIEDRICHSHAFEN AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 2 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 02 August 2000 (02.08.00)	Date of completion of this report 03 April 2001 (03.04.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/00894

1. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1-11, as originally filed,

pages _____, filed with the demand,

pages _____, filed with the letter of _____,

pages _____, filed with the letter of _____.

☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,

Nos. _____, as amended under Article 19,

Nos. _____, filed with the demand,

Nos. 1-9, filed with the letter of 02 February 2001 (02.02.2001),

Nos. _____, filed with the letter of _____.

☒ the drawings, sheets/fig 1/8-8/8, as originally filed,

sheets/fig _____, filed with the demand,

sheets/fig _____, filed with the letter of _____,

sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 00/00894

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

This report makes reference to the following documents:

- D1: DE-A-43 11 242 (DAIMLER BENZ AG), 13 October 1994 (1994-10-13)
- D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 1999, No. 02, 26 February 1999 (1999-02-26) & JP-A-10 309 064 (EBARA CORP), 17 November 1998 (1998-11-17)
- D3: US-A-2 372 453 (V.W. SHERMAN ET AL), 27 March 1945 (1945-03-27)
- D4: DE-C-36 48 09 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH), 6 December 1922 (1922-12-06).

The feature of Claim 1 "the rotor shaft is designed as three sickle-shaped arms" is not known from the available prior art (D1-D4). The subject matter of Claim 1 is therefore novel.

The problem solved by this feature is understood to consist in the equalization of settling and manufacturing tolerances when the rotor shaft is fitted (see description, page 7, lines 29-31).

D4, which is considered the closest prior art, discloses an electrical machine with a rotor shaft having sickle-shaped arms (see Figure 1, lines 30-33 and 42-45, and Claim 3). However, since D4 discloses only large alternating-current machines (see lines 1-3) it is unlikely that a person skilled in the art would provide only three arms.

Electrical machines as per the preamble of Claim 1 which have a rotor shaft with arms are known from D1, D2, D3 and D4 (see D1, Figure 3, D2, Figure 6b and D3, Figure 3).

In D3, in which the rotor shaft has 4 arms, a reduction in the number of arms to 3 cannot be considered inventive because this would be one of several possibilities from which a person skilled in the art would choose. D3 does not, however, indicate that the arms are sickle-shaped. The same applies to D1 and D2.

The application of the teaching of D4 to one of the electrical machines of D1-D3 would require an inventive step since the teaching of D4 relates only to large alternating-current machines while the electrical machines described in D1, D2 and D3 are clearly smaller.

The subject matter of Claim 1 is therefore inventive.

Claims 2-9 are dependent on Claim 1 and consequently likewise meet the PCT requirements for novelty and inventive step.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP '00/00894

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite D1-D4 or indicate the relevant prior art disclosed therein.
2. The description is not consistent with the set of claims. The description further contains parts which are not relevant to the invention (this concerns essentially the embodiments in Figures 1-3 and 6-12).
3. Pursuant to PCT Rule 11.13(1), reference signs not mentioned in the description may not appear in the drawings, and vice versa. This requirement has not been met for reference signs 2, 4 and 26 (see Figure 4, Claim 1 and page 7, lines 25-29).

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. In Claim 1, line 7, it is not clear what the word "which" refers to. It is also not clear which features belong to the first alternative and which features belong to the second alternative (see "or", Claim 1, line 8).

Claim 1 is therefore not clear.

2. Pursuant to PCT Rule 10.2, the terminology and the signs must be consistent throughout the application. This requirement is not met as regards the use of the expressions "spider shaft" and "rotor shaft" to denote the same feature (see Claim 1 and page 7, line 29).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/00894

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02K1/32 H02K1/28 H02K1/30 H02K9/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 43 11 242 A (DAIMLER BENZ AG) 13 October 1994 (1994-10-13) column 2, line 25 - line 29; figure 1 ---	1,2,6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26 February 1999 (1999-02-26) -& JP 10 309064 A (EBARA CORP), 17 November 1998 (1998-11-17) abstract ---	1,3-5,9, 10,13, 17,24
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 008 (E-373), 14 January 1986 (1986-01-14) -& JP 60 170441 A (TOSHIBA KK), 3 September 1985 (1985-09-03) abstract --- -/--	1,2



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 July 2000

Date of mailing of the international search report

27. 07. 00

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Roy, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/00894

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 372 453 A (V.W. SHERMAN ET AL) 27 March 1945 (1945-03-27) page 2, column 1, line 46 - line 52; figures 1,3,4	1,3,7,8, 13,24
A	DE 364 809 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH) 6 December 1922 (1922-12-06) page 1, line 52 - line 59; claims 1,2	11
A	EP 0 565 040 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 13 October 1993 (1993-10-13) figure 3	11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 00/00894

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

1-10, 11, 13, 17, 24
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest☐

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☒

No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has established that this international application contains multiple (groups of) inventions as follows:

1. Claim nos.: 1-10, 13, 17, 24

Electric machine with web segments configured as stator blades or a rotor shaft configured as a worm conveyor.

1.1 Claim no.: 8

Electric machine with a rotor shaft configured as a worm conveyor.

2. Claim no.: 11

Electric machine with sickel-shaped web segments on the rotor shaft.

3. Claim nos.: 12, 14-16

Electric machine with low heat transference from the core assembly to the bearings.

4. Claim nos.: 18-23

Electric machine with a heat exchanger.

Please note that for all of the inventions listed under (1), although they are not necessarily linked by a single inventive concept, it was possible to carry out a complete search without any extra measures that would have justified an additional search fee.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No

PCT/EP 00/00894

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4311242 A	13-10-1994	NONE	
JP 10309064 A	17-11-1998	JP 2863788 B	03-03-1999
JP 60170441 A	03-09-1985	NONE	
US 2372453 A	27-03-1945	NONE	
DE 364809 C		NONE	
EP 0565040 A	13-10-1993	JP 5292689 A	05-11-1993
		JP 6030537 A	04-02-1994
		ES 2089624 T	01-10-1996
		KR 138072 B	15-06-1998
		US 5402024 A	28-03-1995

Deutsches Patent- und Markenamt

München, den 5. Oktober 1999

Telefon: (0 89) 21 95 - 3206

Aktenzeichen: 199 05 540.8

Anmelder:

s.Adr.

Deutsches Patent- und Markenamt · 80297 München

ZF Friedrichshafen AG

88038 Friedrichshafen

Ihr Zeichen: 7461 DE F

Bitte Aktenzeichen und Anmelder bei
allen Eingaben und Zahlungen angeben

Zutreffendes ist angekreuzt ☒ und/oder aus ausgefüllt

Ergebnis einer Druckschriftenermittlung

Auf den Antrag des
wirksam am 10. Februar 1999 gemäß ☒ § 43 Patentgesetz ☐ § 7 Gebrauchsmustergesetz
sind die auf den beigefügten Anlagen angegebenen öffentlichen Druckschriften ermittelt worden.
Ermittelt wurde in folgenden Patentklassen:

Klasse/Gruppe	Prüfer	Patentabt.
H02K 9/02, 1/30, 1/32	Dr. Baertz	32

Die Recherche im Deutschen Patent- und Markenamt stützt sich auf die Patentliteratur folgender Länder und Organisationen:

Deutschland (DE, DD), Österreich, Schweiz, Frankreich, Großbritannien, USA, Japan (Abstracts),
UDSSR (Abstracts), Europäisches Patentamt, WIPO.

Recherchiert wurde außerdem in folgenden Datenbanken:

Anlagen:

Anlagen 1, 2 und 3 zur Mitteilung der ermittelten Druckschriften

Patentabteilung 11
Recherchen-Leitstelle

16 Druckschrift(en) bzw. Ablichtung(en)



P 2251
11/98
06.95

Annahmestelle und
Nachbriefkasten
nur
Zweibrückenstraße 12



Schnellbahnanschluß im
Münchner Verkehrs- und
Tarifverbund (MVV):

Dienstgebäude
Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude)
Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof)
Winzererstraße 47a/Saarstraße 5

Winzererstraße 47a / Saarstraße 5:
U2 Hohenzollernplatz

Hausadresse (für Fracht)
Deutsches Patent- und Markenamt
Zweibrückenstraße 12
80331 München

Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude), Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof):
S1 - S8 Isartor

Telefon (089) 2195-0
Telefax (089) 2195-2221

Internet-Adresse <http://www.patent-und-markenamt.de>

Bank: Landeszentralbank München 700 010 54
(BLZ 700 000 00)

199 05 540.8

Deutsches Patent- und Markenamt - 80297 München

Anlage 1

zur Mitteilung über die ermittelten Druckschriften
gemäß § 43 des Patentgesetzes

Druckschriften:

DE-PS 6 47 315
DE-AS 11 16 797
DE 195 04 531 A1
DE-OS 18 03 685
DE 696 21 054 T2
US 26 30 464
US 24 58 010
WO 97 14 207 A1

DE-AS 11 25 535
DE 196 48 455 A1
DE-OS 21 49 286
DE-GM 18 13 190
US 42 03 044
US 24 84 386
EP 04 84 548 B1

Literatur:

JP 10042501 A., In: Patent Abstracts of Japan;

Zahlungshinweise

1. Die **Gebühren** können außer durch Barzahlung entrichtet werden:
 - a) durch **Übergabe oder Übersendung**
 - von Gebührenmarken des Deutschen Patent- und Markenamts,
 - von Schecks, die auf ein Kreditinstitut in der Bundesrepublik Deutschland gezogen sind,
 - eines Auftrags zur Abbuchung von dem hierfür zugelassenen Abbuchungskonto gemäß Bekanntmachung und Mitteilung Nr. 1 und 2/90 jeweils vom 15. Dezember 1989 (Bl.f.PMZ 1990, S. 1 und 2) sowie Nr. 6/92 vom 27. Februar 1992 (Bl.f.PMZ 1992, S. 177 und 178).
 - b) durch **Überweisung auf das umseitig angegebene Konto der Zahlstelle**
 - c) durch **Bareinzahlung** (mit Zahlschein bei der Postbank oder bei allen anderen Banken oder Sparkassen) auf das umseitig angegebene Konto der Zahlstelle.
2. Bei jeder Zahlung sind das vollständige **Aktenzeichen**, die genaue Bezeichnung des **Anmelders (Inhabers)** und die Bezeichnung der **Gebühr** (z.B. Anmeldegebühr, Jahresgebühr) in deutlicher Schrift anzugeben.
3. Als **Einzahlungstag** gilt gemäß § 3 der Verordnung über die Zahlung der Gebühren des Deutschen Patent- und Markenamts und des Bundespatentgerichts
 - a) bei Übergabe oder Übersendung von Gebührenmarken der Tag des Eingangs;
 - b) bei Übergabe oder Übersendung von Schecks oder Abbuchungsaufträgen der Tag des Eingangs beim Deutschen Patent- und Markenamt oder Bundesgericht, sofern die Einlösung bei Vorlage erfolgt (da Abbuchungsaufträge auch per Telekopie wirksam übermittelt werden können, ist es mit dieser Zahlungsart möglich, entsprechende Zahlungen noch bis 24.00 Uhr des letzten Tages der Frist vorzunehmen);
 - c) bei Bareinzahlung mit Zahlschein bei der Postbank und allen anderen Banken und Sparkassen auf das Konto des Deutschen Patent- und Markenamts der Tag der Einzahlung (in diesem Falle ist vom Einzahler jedoch darauf zu achten, daß ihm der Tag (Datum) der Einzahlung von dem Geldinstitut auf dem Einzahlungsbeleg, Durchschlag etc. hinreichend deutlich bestätigt wird);
 - d) im übrigen der Tag, an dem der Betrag bei der Zahlstelle des Deutschen Patent- und Markenamts eingeht oder auf dem umseitig genannten Konto gutgeschrieben wird.

Gebrauchsmusterabzweigung

Der Anmelder einer nach dem 1. Januar 1987 mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland eingereichten Patentanmeldung kann eine Gebrauchsmusteranmeldung, die den gleichen Gegenstand betrifft, einreichen und gleichzeitig den Anmeldetag der früheren Patentanmeldung in Anspruch nehmen. Diese Abzweigung (§ 5 Gebrauchsmustergesetz) ist bis zum Ablauf von 2 Monaten nach dem Ende des Monats möglich, in dem die Patentanmeldung durch rechtskräftige Zurückweisung, freiwillige Rücknahme oder Rücknahmefiktion erledigt, ein Einspruchsverfahren abgeschlossen oder - im Falle der Erteilung des Patents - die Frist für die Beschwerde gegen den Erteilungsbeschuß fruchtlos verstrichen ist. Ausführliche Informationen über die Erfordernisse einer Gebrauchsmusteranmeldung, einschließlich der Abzweigung, enthält das Merkblatt für Gebrauchsmusteranmelder (G6181), welches kostenlos beim Deutschen Patent- und Markenamt und den Patentinformationszentren erhältlich ist.

Deutsches Patent- und Markenamt

80297 München

Anlage 2

zur Mitteilung der ermittelten Druckschriften

Aktenzeichen

199 05 540.8

Erläuterungen zu den ermittelten Druckschriften:		
1	2	3
Kate- gorie	Ermittelte Druckschriften/Erläuterungen	Betrifft Anspruch
D,A	EP 04 84 548 B1	
D,A	DE 691 21 054 T2	
Y	DE-AS 11 25 535 Anspr.1, Fig.2	4-8
Y	DE-OS 21 49 286 Fig.1	3
Y	DE 195 04 531 A1 Fig.1,2	3
Y	WO 97 14 207 A1 Fig.1	3
Y	US 42 03 044 Fig.1	1,2
Y	US 24 84 386 Fig.1	4-8
Y	DE-OS 18 03 685 Fig.	1,2
Y	DE-PS 6 47 315 Fig.	1,2
Y	US 26 30 464 Fig.	1,2
Y	DE 196 48 455 A1 Anspr.	18-22,24
Y	DE-GM 18 13 190	17,23
Y	DE-AS 11 16 797	17-20,23,24
Y	US 24 58 010	22
Y	JP 10042501 A., in: Patent Abstracts of Japan; Fig.	4-8

Hinweise zur Mitteilung (Vordruck P 2251)

Eine Gewähr für die Vollständigkeit der Ermittlung wird nicht geleistet (§ 43 Abs. 7 Patentgesetz bzw. § 7 Abs. 2 Gebrauchsmustergesetz i.V.m. § 43 Abs. 7 Satz 1 Patentgesetz).

Die angegebene Patentreliteratur kann in den Auslegehallen des Deutschen Patent- und Markenamts, 80331 München, Zweibrückenstraße 12, oder 10969 Berlin, Gitschiner Str. 97 eingesehen werden; deutsche Patentschriften, Auslegeschriften und Offenlegungsschriften auch in den Patentinformationszentren. Ein Verzeichnis über diese Patentinformationszentren kann auf Wunsch vom Deutschen Patent- und Markenamt sowie von einigen Privatfirmen bezogen werden.

Erklärungen zur Anlage 2 (Vordruck P 2253)**Spalte 1: Kategorie**

Es bedeutet:

- X:** Druckschriften, die Neuheit oder Erfindungshöhe allein in Frage stellen
- Y:** Druckschriften, die die Erfindungshöhe zusammen mit anderen Druckschriften in Frage stellen
- A:** Allgemein zum Stand der Technik, technologischer Hintergrund
- O:** Nicht-schriftliche Offenbarung, z.B. ein in einer nachveröffentlichten Druckschrift abgedruckter Vortrag, der vor dem Anmelde- oder Prioritätstag öffentlich gehalten wurde
- P:** Im Prioritätsintervall veröffentlichte Druckschriften
- T:** Nachveröffentlichte, nicht kollidierende Druckschriften, die die Theorie der angemeldeten Erfindung betreffen und für ein besseres Verständnis der angemeldeten Erfindung nützlich sein können bzw. zeigen, daß der angemeldeten Erfindung zugrunde liegende Gedankengänge oder Sachverhalte falsch sein könnten
- E:** Ältere Anmeldungen gemäß § 3 Abs. 2 PatG (bei Recherchen nach § 43 PatG); ältere Patentanmeldungen oder ältere Gebrauchsmuster gemäß § 15 GbmG (bei Recherchen nach § 7 GbmG)
- D:** Druckschriften, die bereits in der Patentanmeldung genannt sind
- L:** Aus besonderen Gründen genannte Druckschriften, z.B. zum Veröffentlichungstag einer Entgegnung oder bei Zweifeln an der Priorität.

Spalte 2: Ermittelte Druckschriften / Erläuterungen

Veröff.: Veröffentlichungstag einer Druckschrift im Prioritätsintervall

nr: Nicht recherchiert, da allgemein bekannter Stand der Technik, oder nicht recherchierbar

=: Druckschriften, die auf dieselbe Ursprungsanmeldung zurückgehen ("Patentfamilien") oder auf die sich Referate oder Abstracts beziehen.

"-": Nichts ermittelt

Spalte 3: Betroffene Ansprüche

Hier sind die Ansprüche unter Zuordnung zu den in Spalte 2 genannten relevanten Stellen angegeben.

**ENGLISH TRANSLATION OF RELEVANCE INDICATED
IN GERMAN SEARCH REPORT**

- X:** Publications that cast doubt on the novelty or invention level
- Y:** Publications that together with other publications cast doubt on the invention level
- A:** in general concerning the prior art, technological background
- O:** non-written disclosure such as a post-published printed lecture publicly delivered prior to the application or priority date
- P:** printed papers published during the priority interval
- T:** post-published, non-conflicting publications concerning the theory of the invention object of the application which can be needed for better understanding of the invention or can show that the invention is based on train of ideas of facts that could be erroneous
- E:** older applications pursuant to Art. 3, par. 2, Patent Law (in searches pursuant to Art. 43, Patent Law); older utility models pursuant to Art. 15, Utility Model Law (pursuant to Art. 7, Utility Model Law, in searches)
- D:** publications already mentioned in the patent application
- L:** publications mentioned for special reasons such as in relation to the publication date of a citation or in case of doubts as to the priority

PCT

ORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H02K 1/32, 1/28, 1/30, 9/06	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/48291 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. August 2000 (17.08.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/00894 (22) Internationales Anmeldedatum: 4. Februar 2000 (04.02.00) (30) Prioritätsdaten: 199 05 540.8 10. Februar 1999 (10.02.99) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; D-88038 Friedrichshafen (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BACHMANN, Max [DE/DE]; St.-Leonhard-Strasse 36, D-88339 Bad Waldsee (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; D-88038 Friedrichshafen (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	

(54) Title: ELECTRIC MACHINE

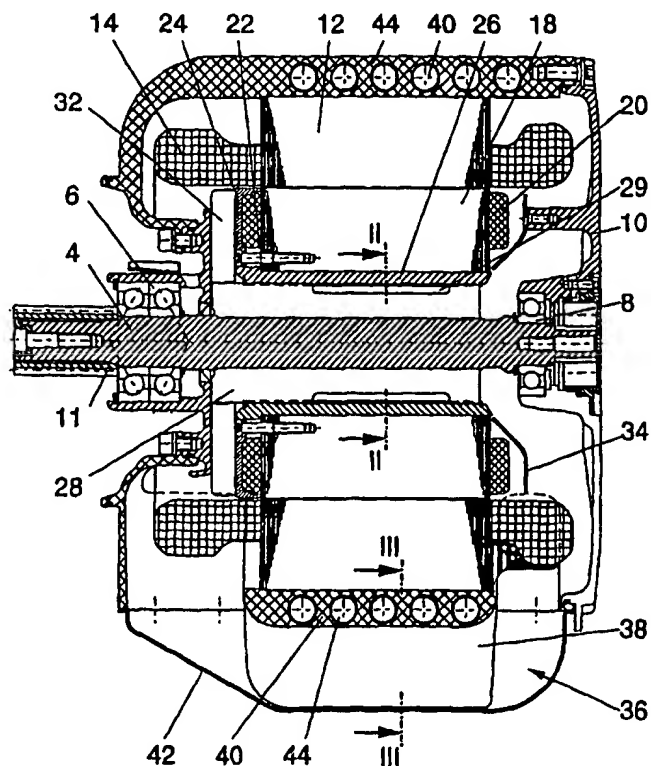
(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE MASCHINE

(57) Abstract

The invention relates to an electric machine (2), comprising an external stator and an internal, rotationally mounted rotor which has a rotor core assembly (18) and a rotor shaft (4), said rotor shaft being connected to the rotor core assembly (18) in a rotationally fixed manner (4). The rotor has a hollow configuration and a cooling medium can pass through in the area between the rotor core assembly (18) and the rotor shaft (4).

(57) Zusammenfassung

Es wird eine elektrische Maschine (2) mit einem aussenliegenden Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor vorgeschlagen, der ein Rotorblechpaket (18) und eine mit dem Rotorblechpaket (18) drehfest verbundene Rotorwelle (4) aufweist. Der Rotor ist hohl ausgebildet und in dem Bereich zwischen Rotorblechpaket (18) und Rotorwelle (4) kann ein Kühlmedium hindurch geführt werden.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Elektrische Maschine

Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine insbesondere als Elektromotor zum Antreiben von Fahrzeugen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Derartige Maschinen sind häufig Asynchronmaschinen, die mit einem Stator und einem in dem Stator vorgesehenen Rotor ausgebildet sind. Der Rotor wird als Kurzschlußläufer ausgebildet und besteht vorzugsweise aus elektrisch leitfähigem Aluminium, das in Form eines Druckgusses zum Rotor geformt wird. Das Aluminium wird bei der Herstellung in die vom Blechpaket des Rotors gebildeten Nuten eingegossen und an den Stirnseiten des Rotors werden die Aluminiumstränge aus den jeweiligen Nuten zu einem Ring zusammengeschlossen und damit kurzgeschlossen (Kurzschlußkäfig). Die Asynchronmotoren sind vorwiegend hoch ausgenutzte Motoren, deren Wärmeentwicklung eine optimierte Kühlung verlangen.

20

Eine derartige elektrische Maschine ist beispielsweise aus der EP 0 484 548 B1 bekannt. Die verwendeten elektrischen Maschinen weisen einen innenliegenden Rotor mit Rotorwelle und Rotorblechpaket und einen außenliegenden Stator auf. Die elektrische Maschine ist mit dem Kühlkreislauf des Fahrzeuges verbunden.

25

Ein besonderes Problem bei der Kühlung derartiger elektrischer Maschinen besteht in der Lagerung der Rotorwelle und in deren Dichtungen. Die von der Rotorwelle auf die Lager übertragenen Temperaturen führen zu Beschädigungen an den Lagern und damit nach kurzer Zeit zum Ausfall der Maschine. Wegen hoher Temperaturen in der Motorwelle entstehen in der

30

Lagerung hohe Differenztemperaturen zwischen Lagerinnenring und Lageraußenring.

5 Gleichzeitig ist der Transport eines Kühlmediums in der elektrischen Maschine durch die baulich bedingte räumliche Begrenzung erschwert, wodurch die anfallenden Temperaturen insbesondere bei hoch ausgenutzten Maschinen nur schwer aus der Maschine abgeführt werden können.

10 Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Maschine aufzuzeigen, die einen verbesserten Transport des Kühlmediums ermöglicht und die Lagerung der Maschine vor Beschädigungen schützt.

15 Die Aufgabe wird gelöst durch die Erfindung mit den Merkmalen von Anspruch 1. Ausgestaltungen des erfinderischen Gedankens sind Gegenstand von Unteransprüchen.

20 Die von elektrischen Maschinen erzeugte Wärme muß zur Kühlung der Maschine an ein Kühlmedium abgegeben werden, daß mit der Maschine in Verbindung bringbar ist. Ein vorteilhaftes Kühlmedium stellt die Luft dar, die ihrerseits mit geeigneten Mitteln wieder rückgekühlt wird oder sich gegen andere Luft austauscht. Luft ist ein hervorragender
25 Isolator, so daß in der elektrischen Maschine keine besonderen elektrischen Isolationen durchgeführt werden müssen, um die verschiedenen Bauteile der Maschine gegen Kurzschlußprobleme zu schützen, die im Zusammenhang mit dem Kühlmedium auftreten könnten. Um das Kühlmedium in der Ma-
30 schine sicher zu führen, müssen mögliche Strömungshindernisse weitestgehend vermieden werden.

Erfindungsgemäß wird in einer elektrischen Maschine, die einen außenliegenden Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor, ein Rotorblechpaket und eine mit dem Rotorblechpaket drehfest verbundene Rotorwelle auf-

5 weist, der Rotor hohl ausgebildet und in dem Bereich zwischen Rotorblechpaket und Rotorwelle ein Kühlmedium hindurch geführt. Dazu kann die Rotorwelle unmittelbar im Rotorblechpaket drehfest angeordnet sein oder es kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung zwischen dem Rotorblechpaket und der Rotorwelle eine hohle Zwischenwelle vorgesehen

10 sein, auf der das Rotorblechpaket angeordnet ist. Eine andere Ausgestaltung zeigt die Rotorwelle als eine Stegwelle, die an ihrem Umfang eine Anzahl von Stegen aufweist. In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind Mittel zwischen

15 der Rotorwelle und der Zwischenwelle bzw. dem Rotorblechpaket vorgesehen zur Förderung des Kühlmediums. Dazu weist in einer Ausgestaltung die Rotorwelle Stege auf, die in Form von Leitradschaukeln ausgebildet sind.

20 Eine Ausgestaltung zeigt die Rotorwelle in Form eines Schneckenförderers ausgebildet. Eine weitere Ausgestaltung weist zwischen der Rotorwelle und der Zwischenwelle bzw. dem Rotorblechpaket wenigstens eine Lüftereinrichtung auf.

25 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung zeigt die Rotorwelle mit Lüftereinrichtungen an wenigstens einem ihrer axialen Enden zur Vergrößerung des Fördervolumens oder des Förderdruckes des Kühlmediums. Bei einer Ausgestaltung stellen die Lüftereinrichtungen am Ende der Rotorwelle ein

30 Lüfterrad dar.

In einer Ausgestaltung ist die Rotorwelle als separates Gesenkschmiedeteil oder Feingußteil gefertigt und in die hohle Zwischenwelle bzw. das Rotorblechpaket zur Erreichung eines Preßsitzes eingepreßt. Dabei ist die Rotorwelle
5 in einer vorteilhaften Ausgestaltung aus einem schlecht wärmeleitenden Material hergestellt, vorzugsweise aus einem hochlegierten Stahl oder aus Titan.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung stoßen die Rotorwelle und die hohle Zwischenwelle bzw. das Rotorblechpaket zur Bildung kleiner Wärmeübergangsflächen nur an nahezu
10 linienförmigen Berührungsflächen aneinander an. Dabei ist in einer Ausgestaltung zur Bildung einer Rotorwelle, die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle bzw. dem
15 Rotorblechpaket vorbeiführen läßt bei gleichzeitiger ausreichender Stabilität, der Querschnitt der Rotorwelle in der Form eines Sterns mit vier Zacken ausgebildet. In einer weiteren Ausgestaltung ist zur Bildung einer Rotorwelle, die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle
20 bzw. dem Rotorblechpaket vorbeiführen läßt und zur Bildung einer großen Wärmeübergangsfläche bei gleichzeitiger hoher Aufnahme von Spannungsenergie, die Rotorwelle in der Form von drei sichelförmigen Stegen ausgebildet.

25 Eine weitere Ausgestaltung weist Elemente auf zur Unterstützung einer drallfreien Zuführung des Kühlmediums zum Rotor. In einer Ausgestaltung sind die Stege unterbrochen und liegen nicht auf ihrer gesamten Länge an der Hohlwelle an.

30

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist ein Wärmetauscher in die elektrische Maschine integriert. Der Wärmetauscher kann Kühlrohre aufweisen, die den Stator um-

geben und die Kühlrohre können zur Wärmeübertragung mit Kühlrippen in Verbindung stehen. In den Kühlrippen können Kühlrohre vorgesehen sein, die mit den Kühlrohren, die den Stator umgeben, verbindbar sind und diese Kühlrohre in den Kühlrippen können in einer Ausgestaltung unter einem Winkel zu den Kühlrohren montiert sein, die den Stator umgeben. Eine Ausgestaltung zeigt die Kühlrippen in einem separaten Bauteil angeordnet, das in Form einer Kühlwanne an die elektrische Maschine montierbar ist.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung verwendet Luft als Kühlmedium.

Die Erfindung wird anhand von Figuren näher beschrieben.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine elektrische Maschine mit sternförmiger Stegwelle;
- Fig. 2 einen Schnitt durch Stegwelle und Rotorwelle nach Fig. 1;
- Fig. 3 einen Schnitt durch den Wärmetauscher nach Fig. 1;
- Fig. 4 eine elektrische Maschine mit sichelförmiger Stegwelle;
- Fig. 5 einen Schnitt durch Stegwelle und Blechpaket nach Fig. 4;
- Fig. 6 eine elektrische Maschine mit Lüftereinrichtung in der Rotorwelle;
- Fig. 7 einen Schnitt durch Stegwelle und Rotorwelle nach Fig. 6;
- Fig. 8 eine elektrische Maschine mit schneckenförmiger Stegwelle;

Fig. 9 einen Schnitt durch den Wärmetauscher mit Kühlwanne;

Fig. 10 einen weiteren Schnitt durch den Wärmetauscher mit Kühlwanne;

5 Fig. 11 einen Schnitt durch die Kühlwanne nach Fig. 9 und

Fig. 12 einen Schnitt durch die Kühlwanne nach Fig. 10.

10 Die Fig. 1 zeigt eine elektrische Maschine 2 mit einer Rotorwelle 4, die in einer ersten Lagerung 6 und in einer zweiten Lagerung 8 drehbar in einem Gehäuse 10 gelagert ist. Die Rotorwelle 4 weist eine Verzahnung 11 auf, über die die elektrische Maschine 2 mit weiteren und hier nicht
15 gezeigten Elementen des Antriebsstranges zusammenwirkt. In dem Gehäuse 10 ist ein Statorblechpaket 12 angeordnet, durch das die Statorwicklung 14 hindurchragt. Mit einem geringen Luftspalt 16 beabstandet liegt radial innerhalb des Statorblechpakets 12 ein Rotorblechpaket 18, das von
20 Metallstäben 20, vorzugsweise aus Aluminium durchdrungen wird. Eine Kappe 24 ist an dem Rotorblechpaket 18 mit Verschraubungen 22 befestigt. Alternativ können die Metallstäbe 20 auch in das Rotorblechpaket 18 in einem Druckgußverfahren eingepreßt werden. Das Rotorblechpaket 18 sitzt auf
25 einer runden, hohlen Zwischenwelle 26 auf. Innerhalb der Zwischenwelle 26 ist die Rotorwelle 4 drehfest angeordnet, beispielsweise mit Preßsitz eingepreßt. Die Rotorwelle 4 kann jedoch unmittelbar in das Rotorblechpaket 18 eingepreßt sein. Die Rotorwelle 4 weist vier Stege 28 auf, die
30 in der Form eines Sternes angeordnet sind (siehe Fig. 2). Die Stege 28 weisen in der hier gezeigten Anordnung Aussparungen 29 auf, so daß die Stege 28 nicht auf ihrer vollen Länge an der Innenwand der hohlen Zwischenwelle 26 anlie-

gen. In den Zwischenräumen 30 zwischen den Stegen 28 kann ein erstes Kühlmedium, vorzugsweise Luft, durch die Zwischenwelle 26 bzw. das Rotorblechpaket 18 gefördert werden. Dazu ist an einem axialen Ende des Rotorblechpaketes 18 ein Lüfterrad 32 angeordnet, das eine Strömung des Kühlmediums hervorruft. An dem anderen axialen Ende des Rotorblechpaketes 18 ist ein Blechring 34 vorgesehen, der das durch einen Wärmetauscher 36 strömende Kühlmedium drallfrei in Richtung auf die Rotorwelle 26 leitet. Der Wärmetauscher 36 weist Kühlrippen 38 (siehe Fig. 3) auf, die das Kühlmedium durchströmt und die in der hier gezeigten Ausgestaltung von dem Gehäuseteil 40 gebildet werden. Die Kühlrippen 38 sind nach außen von einem Deckel 42 begrenzt, der an das Gehäuseteil 40 angeschraubt ist.

15 In dem Gehäuseteil 40 sind Kühlrohre 44 vorgesehen, durch die ein zweites Kühlmedium strömt. Die vom ersten Kühlmedium im Wärmetauscher 36 über die Kühlrippen 38 auf die Kühlrohre 44 übertragene Wärme wird vom zweiten Kühlmedium von der elektrischen Maschine 2 wegtransportiert. Gleichzeitig kann vom Statorblechpaket 12 Wärme auf die Kühlrohre 44 übertragen werden, wodurch eine Kühlung des Statorblechpaketes 12 erfolgt.

In der in Fig. 4 gezeigten Anordnung weist die elektrische Maschine 2 eine Rotorwelle 4 auf, die drei sichelförmig gebogene Stege 46 besitzt. Die sichelförmig gebogene Form der Stege 46 erlaubt ein hohes Arbeitsvermögen bezüglich der aufzunehmenden Spannungsenergie beim Einpreßvorgang der Stegwelle 4 in das Blechpaket 18. Dabei können Setzungen und Fertigungstoleranzen egalisiert bzw. aufgefangen werden.

Die Kühlrohre 48 sind in der hier gezeigten Ausführungsform mit einem rechtwinkligen Querschnitt versehen. Die Lage-

runge 50, die hier als Rollenlager ausgeführt ist, weist hinter einer Kappe 52 ein Fettdepot auf.

In der Fig. 6 befinden sich innerhalb der Zwischenwelle 26 keine Stege, sondern Lüftereinrichtungen 54, wobei in der hier gezeigten Anordnung an jedem axialen Ende der Zwischenwelle 26 eine Einrichtung 54 vorgesehen ist. Der Innenring 56 der Lüftereinrichtung 54 ist über eine Verzahnung 58 drehfest mit der Rotorwelle 4 verbunden (siehe Fig. 7). Der Außenring 60 ist über eine Verzahnung 62 drehfest mit der Zwischenwelle 26 verbunden. Die Flügel 64 der Lüftereinrichtung 54 transportieren das erste Kühlmedium, auch hier vorzugsweise Luft, durch die hohle Zwischenwelle 26 bzw. das Rotorblechpaket 18. Die Berührungsflächen zum Wärmeübergang zwischen Zwischenwelle 26 und Rotorwelle 4 sind hier sehr begrenzt.

Die in der Fig. 8 gezeigte Ausführungsform weist eine Rotorwelle 4 auf, die wie ein Schneckenförderer geformt ist. Die Stege sind schneckenförmig gewunden und können so bei Rotation das erste Kühlmedium durch die hohle Zwischenwelle 26 fördern. Auch hier beschränkt sich die Berührungsfläche zwischen der Zwischenwelle 26 und der Rotorwelle 4 auf quasi linienförmige Berührungsflächen entlang der Stege, so daß der Wärmeübergang weitgehend gering gehalten werden kann. Gleichzeitig kann wie bei allen vorher beschriebenen Ausführungsformen das Material der Rotorwelle 4 so gewählt sein, daß eine schlechte Wärmeleitung erzielt wird. Als derartige Materialien eignen sich insbesondere hochlegierte Stähle oder Titan.

In den Fig. 9 bis Fig. 12 werden unterschiedliche Ausgestaltungen des Wärmetauschers 36 beschrieben.

In der Fig. 9 sind die Kühlrohre 44 so angeordnet, daß sie nur über einen Teil ihres Umfanges im Gehäuseteil 40 eingebettet sind. Der andere Teil des Umfanges strahlt die vorhandene Wärme in Richtung auf die Kühlrippen 38 ab, die in einer Kühlwanne 66 angeordnet sind, die wiederum von außen gekühlt wird. Die Kühlwanne 66 ist mit dem Gehäuse 10 verbunden. Die Fig. 11 zeigt einen Schnitt durch den Wärmetauscher 36 nach Fig. 9. Die Kühlrohre 44 ragen bis nahe an die Kühlrippen 38 heran, so daß die Wärme gut aufgenommen werden kann. Mit Verschraubungen 68 ist die Kühlwanne 66 an das Gehäuse 10 angeschraubt.

Auch in der Fig. 10 sind die Kühlrohre 44 so angeordnet, daß sie nur über einen Teil ihres Umfanges im Gehäuseteil 40 eingebettet sind. Der andere Teil des Umfanges strahlt die vorhandene Wärme in Richtung auf die Kühlrippen 38 ab, die in einer Kühlwanne 66 angeordnet sind. Die Kühlwanne 66 ist mit dem Gehäuse 10 verbunden. Mit den Kühlrohren 44 sind hier in Strichen dargestellte Kühlrohre 70 verbunden, die sich innerhalb des Bereichs der Kühlrippen 38 befinden und diese durchdringen und die die Kühlrohre 44 unter einem Winkel von 90° kreuzen. Dabei durchziehen die Kühlrohre 70 vorzugsweise die Kühlrippen 38 in der Form eines Mäanders und sind am Anfang und Ende mit den Kühlrohren 44 verbunden. Die Kühlrohre 70 können auch von einem niedrig temperierten Kühlmedium durchflossen sein, das von außerhalb dem Motor zugeführt wird.

Die Fig. 12 zeigt einen Schnitt durch den Wärmetauscher 36 nach Fig. 10. Die Kühlrohre 44 ragen bis nahe an die Kühlrippen 38 heran, so daß die Wärme gut aufgenommen werden kann. Die Kühlrippen 38 bilden hier einen separaten Kühler 72, der in der Kühlwanne 66 angeordnet ist. Die Kühlrippen 38 sind von den Kühlrohren 70 durchzogen, wobei

die Strömung des zweiten Kühlmediums in je zwei nebeneinander liegenden Kühlrohren 70 jeweils in die entgegengesetzte Richtung erfolgt. Mit Verschraubungen 68 ist die Kühlwanne 66 an das Gehäuse 10 angeschraubt.

5

Rotor und Stator können in kompakter Bauweise ausgeführt werden und damit eine hohe Ausnutzung der Maschine erreicht werden. Die elektrischen Leistungsdaten des Rotors werden in der erfindungsgemäßen Maschine nicht beeinflusst.

10

Die Luftansaugung in der Nähe der Wellenmitte ist für die Druckerzeugung der Lüftung von Vorteil.

Bezugszeichen

	2	elektrische Maschine	58	Verzahnung
5	4	Rotorwelle	60	Außenring
	6	Lagerung	62	Verzahnung
	8	Lagerung	64	Flügel
	10	Gehäuse	66	Kühlwanne
	11	Verzahnung	68	Verschraubung
10	12	Statorblechpaket	70	Kühlrohr
	14	Statorwicklung	72	Kühler
	16	Luftspalt		
	18	Rotorblechpaket		
	20	Metallstab		
15	22	Verschraubung		
	24	Kappe		
	26	Zwischenwelle		
	28	Steg		
	29	Aussparung		
20	30	Zwischenraum		
	32	Lüfterrad		
	34	Blechring		
	36	Wärmetauscher		
	38	Kühlrippe		
25	40	Gehäuseteil		
	42	Deckel		
	44	Kühlrohr		
	46	Steg		
	48	Kühlrohr		
30	50	Lagerung		
	52	Kappe		
	54	Lüftereinrichtung		
	56	Innenring		

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Elektrische Maschine (2) mit einem außenliegenden
5 Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor,
der ein Rotorblechpaket (18) und eine mit dem Rotorblechpa-
ket (18) drehfest verbundene Rotorwelle (4) aufweist, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Rotor hohl
ausgebildet ist und in dem Bereich zwischen Rotorblechpa-
10 ket (18) und Rotorwelle (4) ein Kühlmedium hindurch geführt
werden kann.

2. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß zwischen dem Rotor-
15 blechpaket (18) und der Rotorwelle (4) eine hohle Zwischen-
welle (26) vorgesehen ist, auf der das Rotorblechpaket (18)
angeordnet ist.

3. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 1 oder 2,
20 dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Rotorwel-
le (4) als eine Stegwelle ausgebildet ist, die an ihrem
Umfang eine Anzahl von Stegen (28, 46) aufweist.

4. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1
25 bis 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Rotorwelle (4) an wenigstens einem ihrer axialen Enden Lüf-
tereinrichtungen (32) aufweist zur Vergrößerung des Förder-
volumens oder des Förderdruckes des Kühlmediums.

30 5. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1
bis 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Lüftereinrichtungen (32) am Ende der Rotorwelle (4) als ein
Lüfterrad ausgebildet ist.

6. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Rotorwelle (4) und der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) wenigstens eine Lüftereinrichtung (54) vorgesehen ist zur Förderung des Kühlmediums.

7. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (4) Stege (28, 46) aufweist, die in Form von Leitradschaufeln ausgebildet sind.

8. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (4) in Form eines Schneckenförderers ausgebildet ist.

9. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (2) und die hohle Zwischenwelle (26) bzw. das Rotorblechpaket (18) zur Bildung kleiner Wärmeübergangsflächen nur an nahezu linienförmigen Berührungflächen aneinander anstoßen.

10. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung einer Rotorwelle (4), die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) vorbeiführen läßt bei gleichzeitiger ausreichender Stabilität, der Querschnitt der Rotorwelle (4) in der Form eines Sterns mit vier Stegen (28) ausgebildet ist.

11. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung einer Rotorwelle (4), die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) vorbeiführen läßt und zur Bildung einer großen Wärmeübergangsfläche bei gleichzeitiger hoher Aufnahme von Spannungsenergie, die Rotorwelle (4) in der Form von drei sichelförmigen Stegen (46) ausgebildet ist.

12. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (28, 46) unterbrochen sind und nicht auf ihrer gesamten Länge an der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) anliegen.

13. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (4) als separates Gesenkschmiedeteil oder Feingußteil gefertigt ist und in die hohle Zwischenwelle (26) bzw. das Rotorblechpaket (18) zur Erreichung eines Preßsitzes eingepreßt ist.

14. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (4) aus einem schlecht wärmeleitenden Material hergestellt ist.

15. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das schlecht wärmeleitende Material ein hochlegierter Stahl ist.

16. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das schlecht wärmeleitende Material Titan ist.

5 17. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß Elemente (34) zur Unterstützung einer drallfreien Führung des Kühlmediums vorgesehen sind.

10 18. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wärmetauscher (36) in die elektrische Maschine (2) integriert ist.

15 19. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (36) Kühlrohre (44, 48) aufweist, die den Stator umgeben.

20 20. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlrohre (44, 48) zur Wärmeübertragung mit Kühlrippen (38) in Verbindung stehen.

25 21. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlrippen (38) in einem separaten Bauteil angeordnet sind, das in Form einer Kühlwanne (66) an die elektrische Maschine (2) montierbar ist.

30 22. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß in den Kühlrippen (38) Kühlrohre (70) vorgesehen sind.

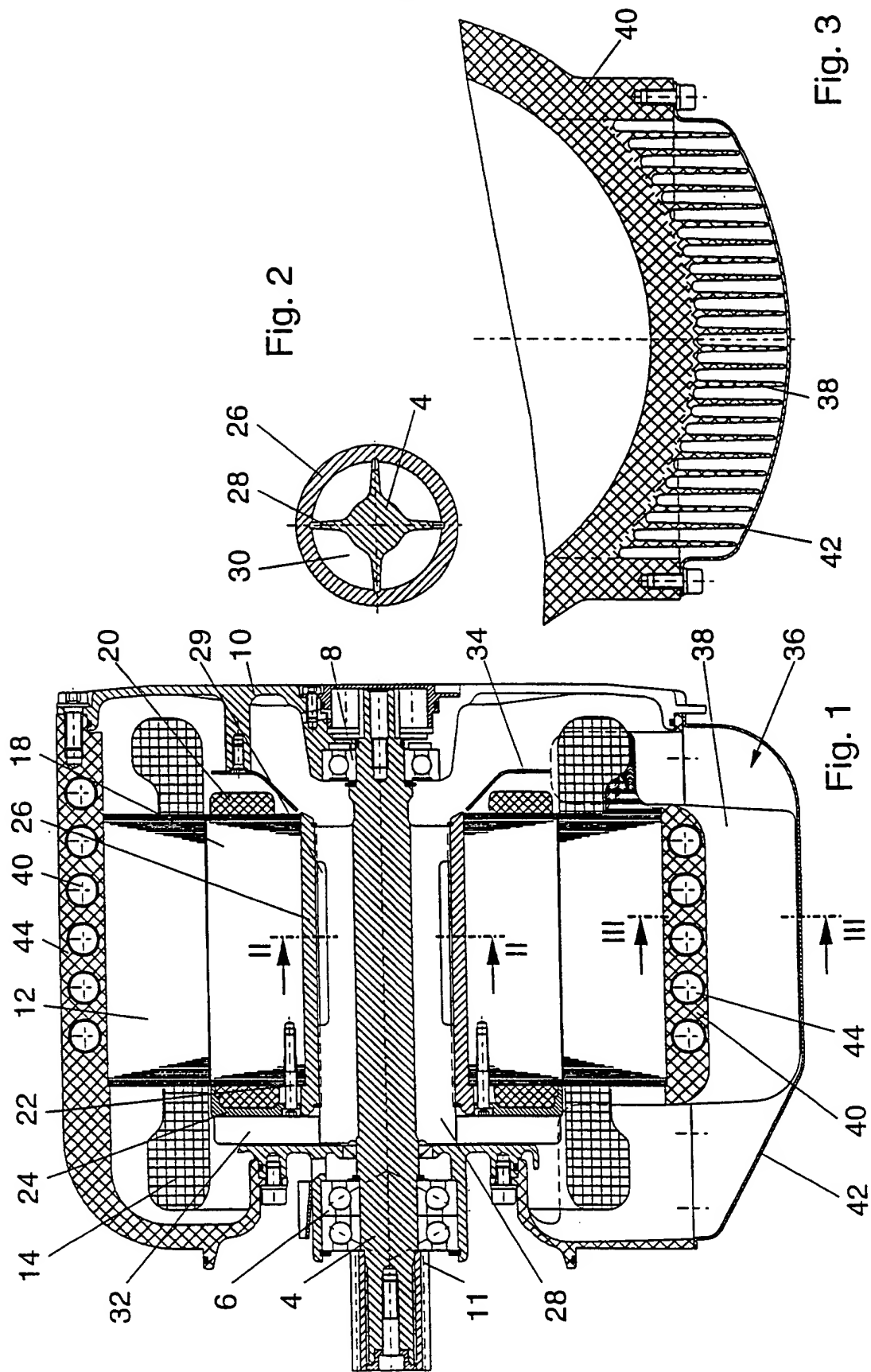
23. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlrohre (70) in den Kühlrippen (38) unter einem Winkel zu den Kühlrohren (44, 48) montiert sind, die den Stator umgeben.

5

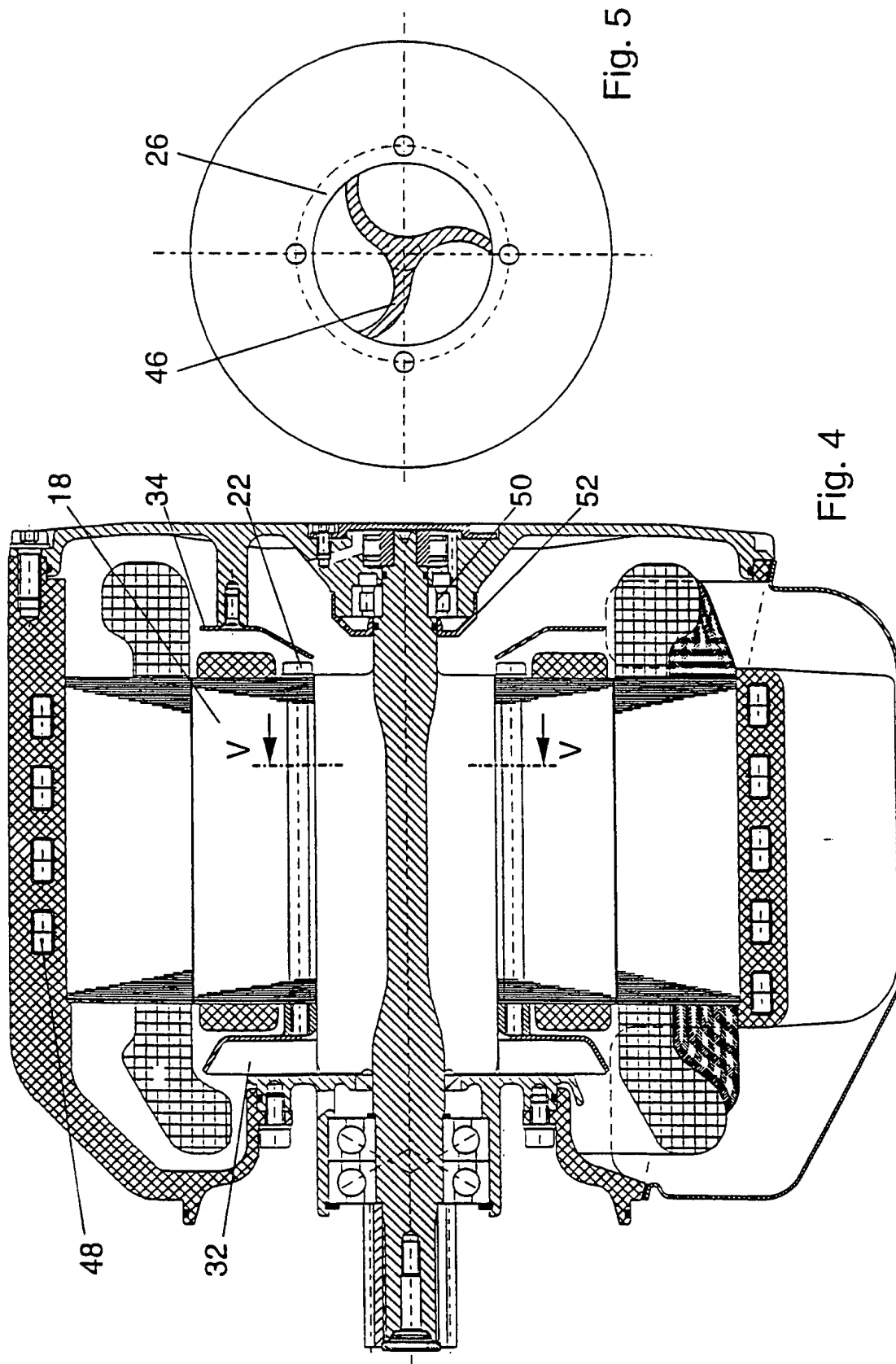
24. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmedium Luft ist.

10

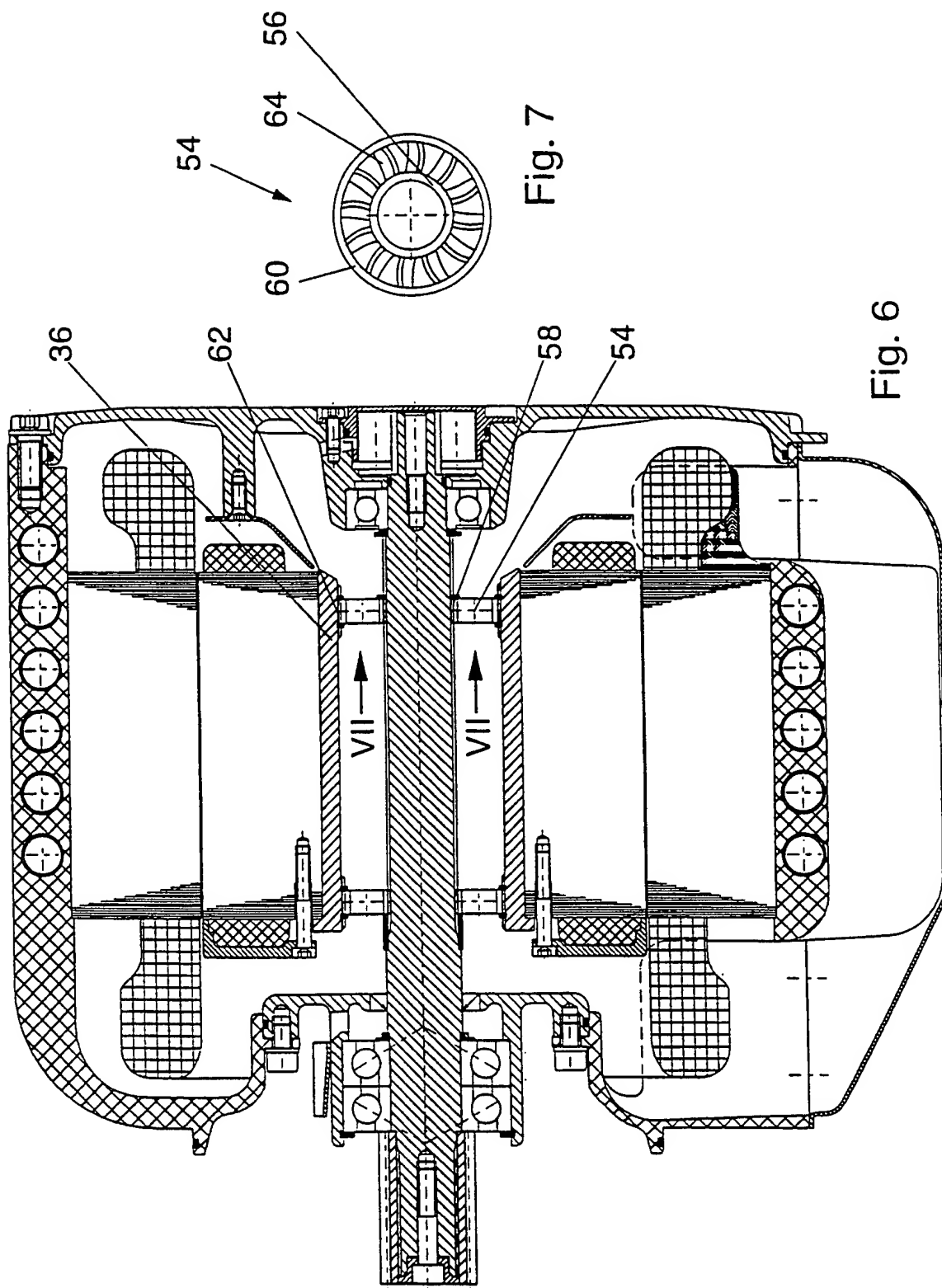
1 / 8



2 / 8



3 / 8



4 / 8

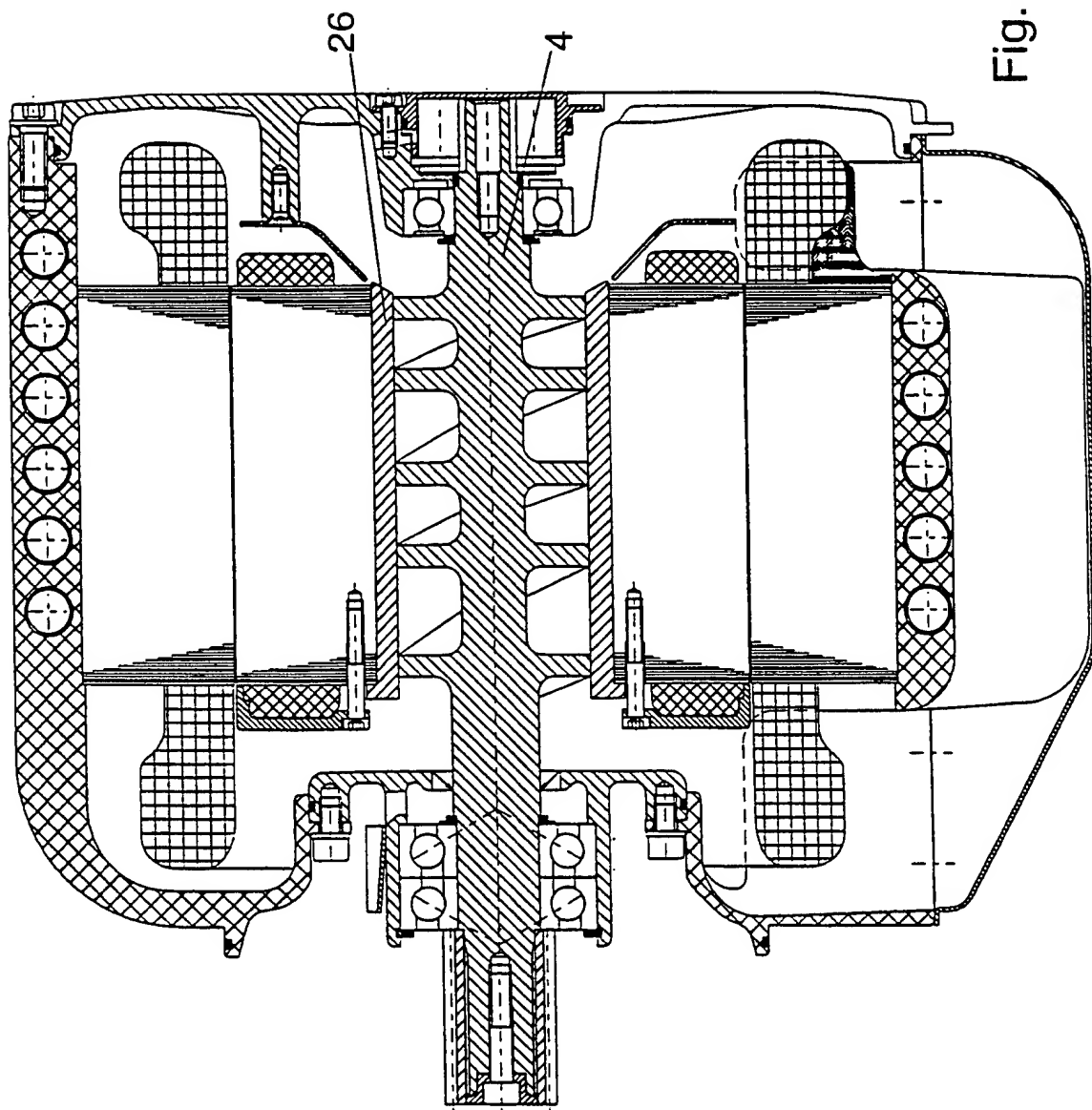


Fig. 8

5 / 8

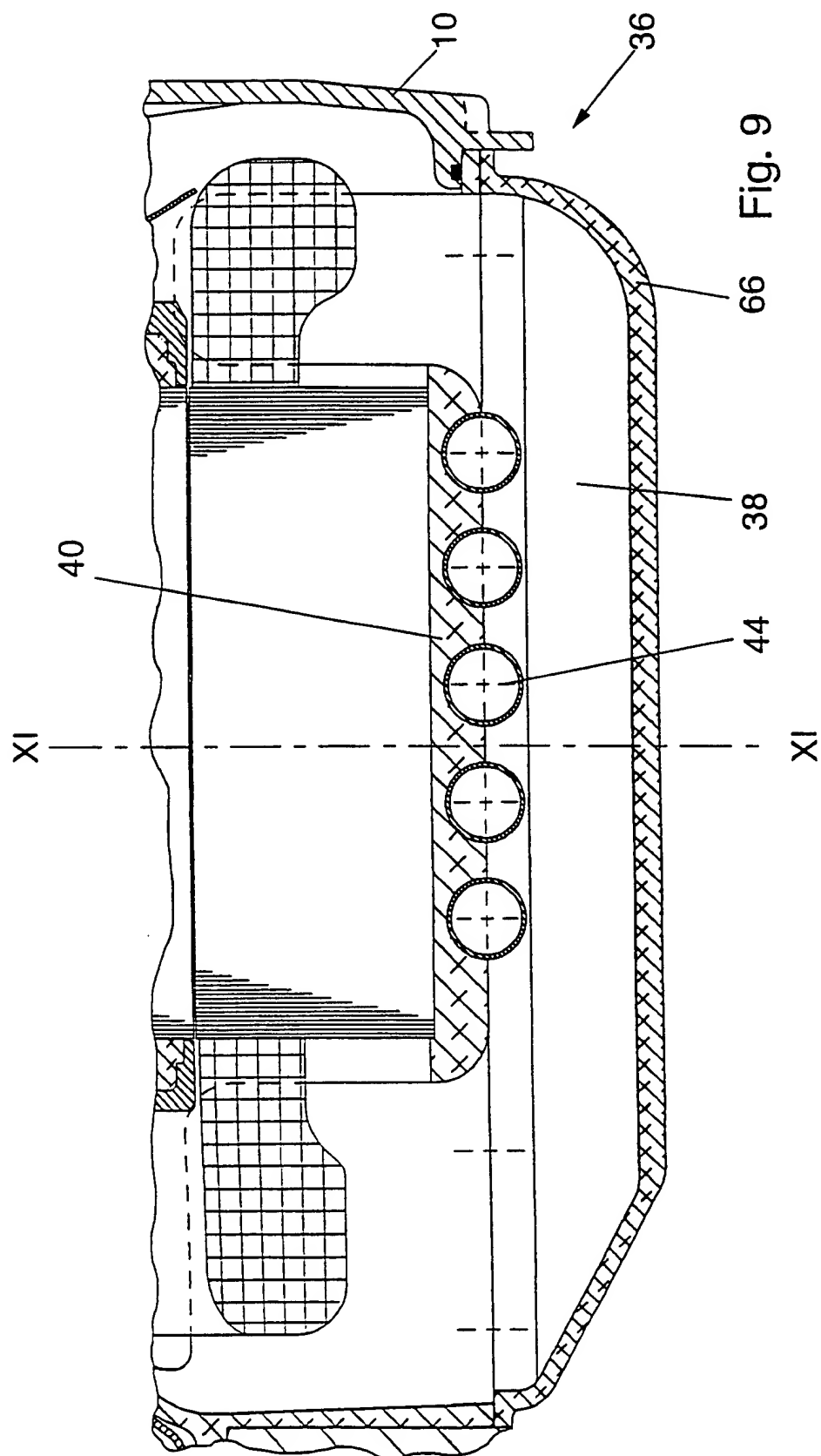


Fig. 9

6 / 8

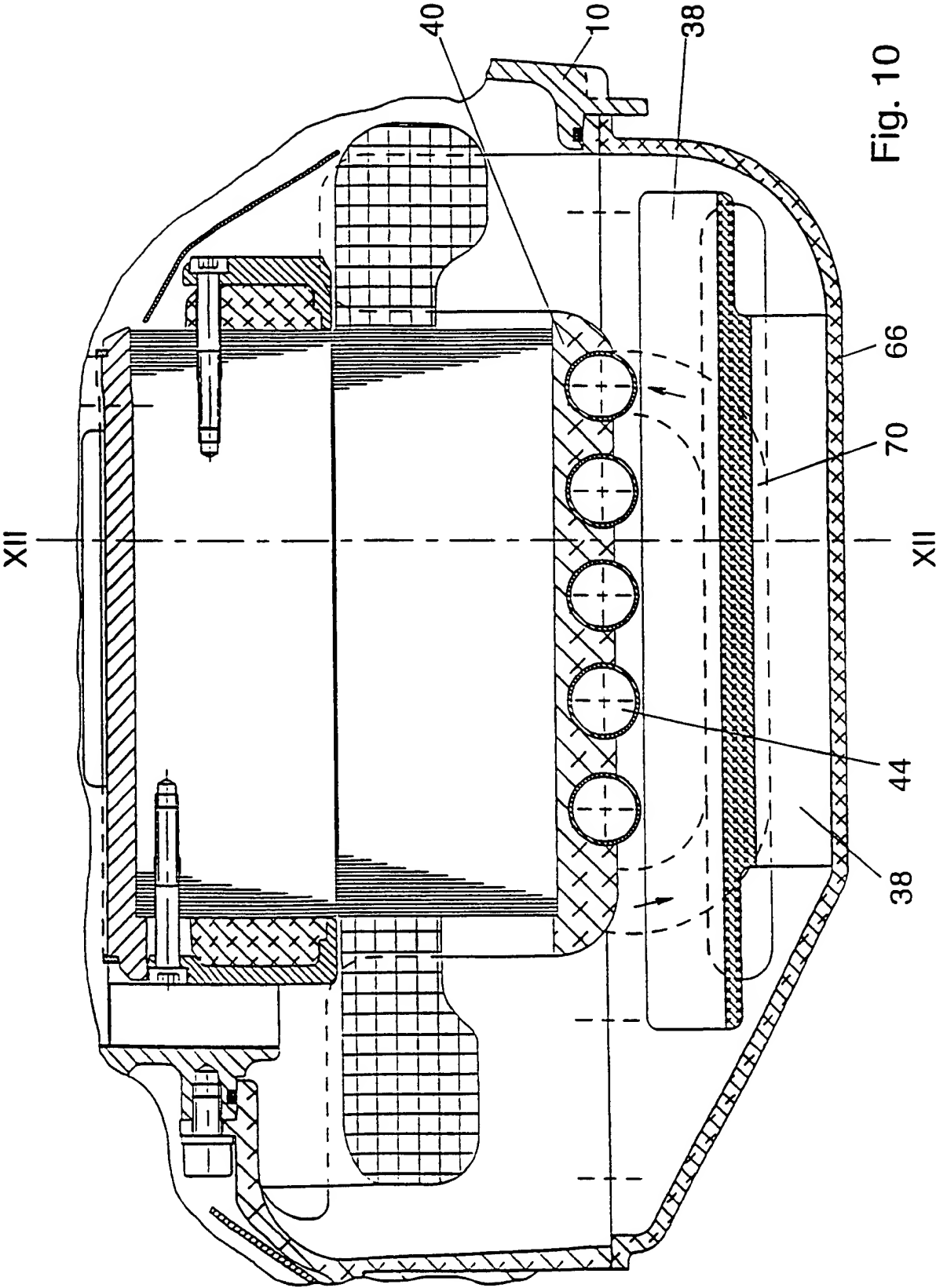


Fig. 10

7 / 8

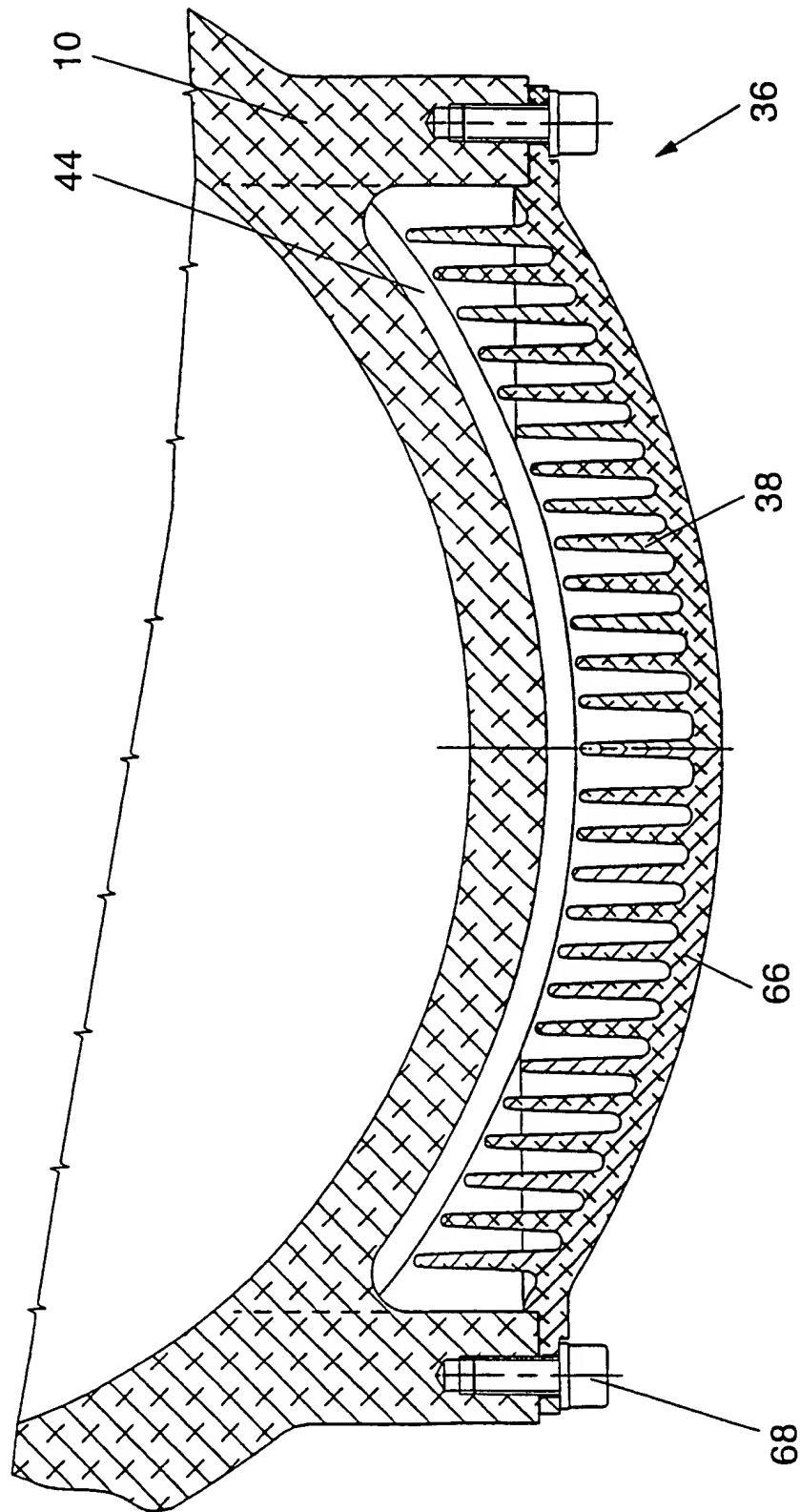


Fig. 11

8 / 8

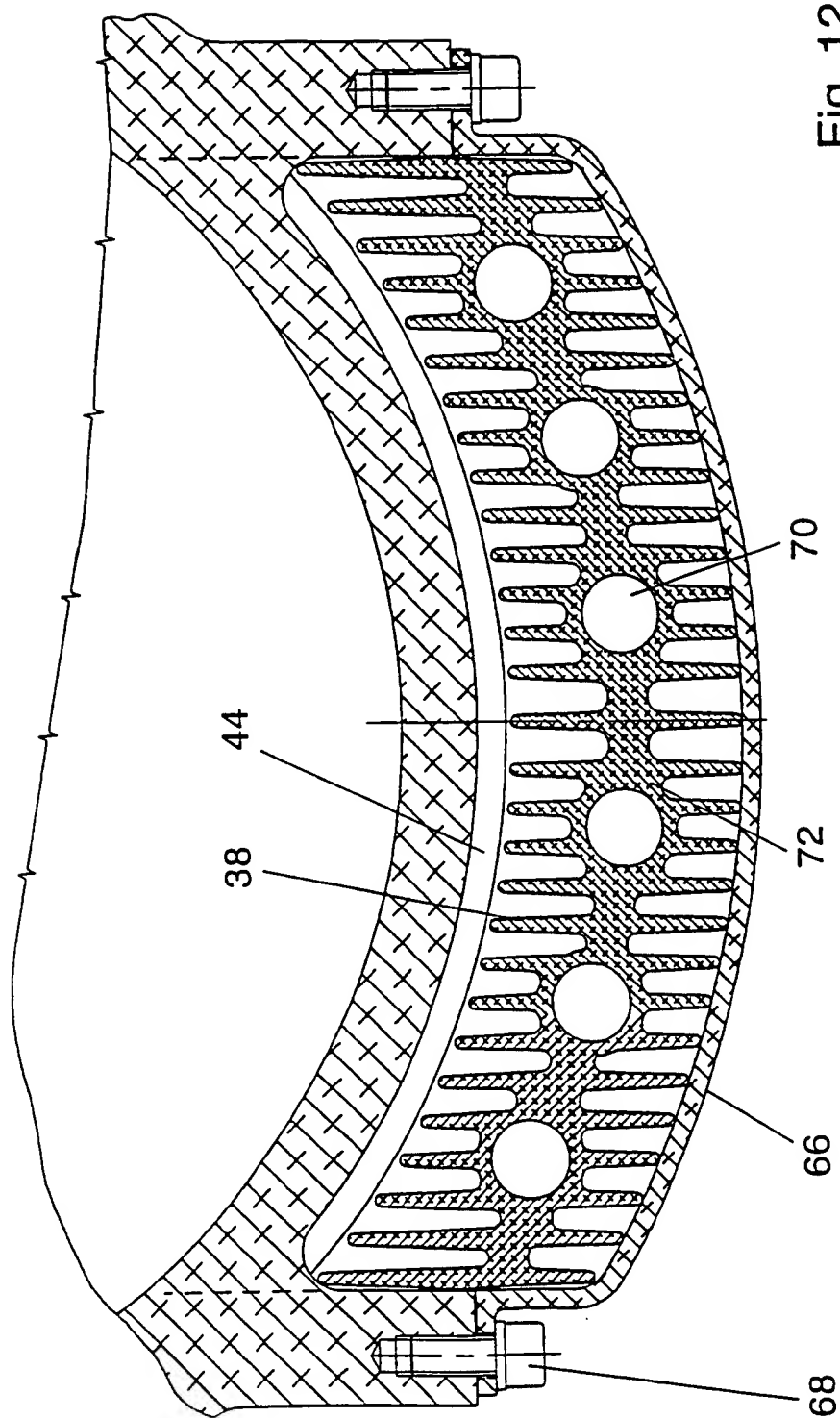


Fig. 12

14

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. August 2000 (17.08.2000)

PCT

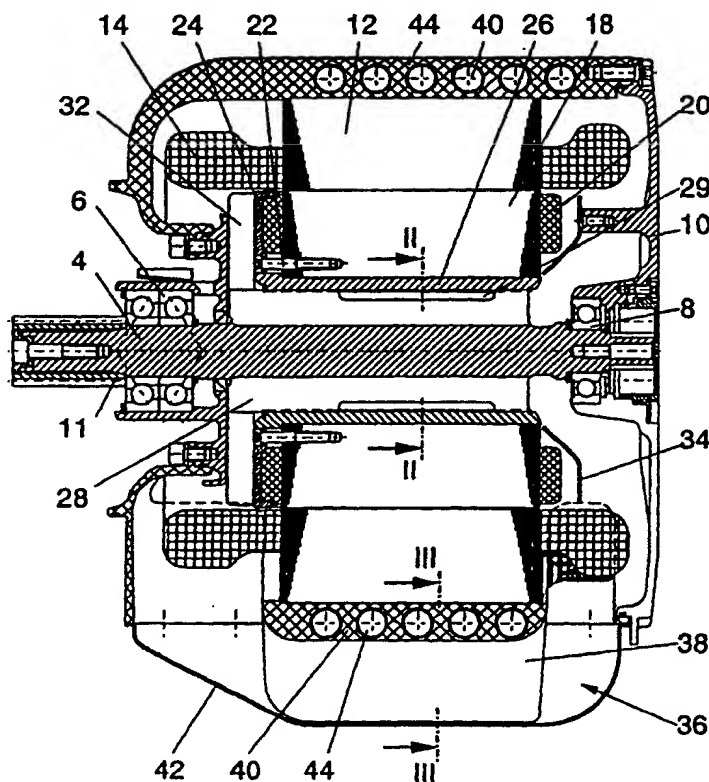
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 00/48291 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H02K 1/32, 1/28, 1/30, 9/06
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/00894
- (22) Internationales Anmeldedatum: 4. Februar 2000 (04.02.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 05 540.8 10. Februar 1999 (10.02.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; D-88038 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BACHMANN, Max [DE/DE]; St.-Leonhard-Strasse 36, D-88339 Bad Waldsee (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; D-88038 Friedrichshafen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRIC MACHINE WITH A COOLED ROTOR

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE MASCHINE MIT EINEM GEKÜHLTEN ROTOR



(57) Abstract: The invention relates to an electric machine (2), comprising an external stator and an internal, rotationally mounted rotor which has a rotor core assembly (18) and a rotor shaft (4), said rotor shaft being connected to the rotor core assembly (18) in a rotationally fixed manner (4). The rotor has a hollow configuration and a cooling medium can pass through in the area between the rotor core assembly (18) and the rotor shaft (4).

(57) Zusammenfassung: Es wird eine elektrische Maschine (2) mit einem aussenliegenden Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor vorgeschlagen, der ein Rotorblechpaket (18) und eine mit dem Rotorblechpaket (18) drehfest verbundene Rotorwelle (4) aufweist. Der Rotor ist hohl ausgebildet und in dem Bereich zwischen Rotorblechpaket (18) und Rotorwelle (4) kann ein Kühlmedium hindurch geführt werden.

WO 00/48291 A3



Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

30. November 2000

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
FriedrichshafenAkte 7461 F
TS ro
04.02.99

1

Elektrische Maschine

Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine insbesondere als Elektromotor zum Antreiben von Fahrzeugen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Derartige Maschinen sind häufig Asynchronmaschinen, die mit einem Stator und einem in dem Stator vorgesehenen Rotor ausgebildet sind. Der Rotor wird als Kurzschlußläufer ausgebildet und besteht vorzugsweise aus elektrisch leitfähigem Aluminium, das in Form eines Druckgusses zum Rotor geformt wird. Das Aluminium wird bei der Herstellung in die vom Blechpaket des Rotors gebildeten Nuten eingegossen und an den Stirnseiten des Rotors werden die Aluminiumstränge aus den jeweiligen Nuten zu einem Ring zusammengeschlossen und damit kurzgeschlossen (Kurzschlußkäfig). Die Asynchronmotoren sind vorwiegend hoch ausgenutzte Motoren, deren Wärmeentwicklung eine optimierte Kühlung verlangen.

20

Eine derartige elektrische Maschine ist beispielsweise aus der EP 0 484 548 B1 bekannt. Die verwendeten elektrischen Maschinen weisen einen innenliegenden Rotor mit Rotorwelle und Rotorblechpaket und einen außenliegenden Stator auf. Die elektrische Maschine ist mit dem Kühlkreislauf des Fahrzeuges verbunden.

25

Ein besonderes Problem bei der Kühlung derartiger elektrischer Maschinen besteht in der Lagerung der Rotorwelle und in deren Dichtungen. Die von der Rotorwelle auf die Lager übertragenen Temperaturen führen zu Beschädigungen an den Lagern und damit nach kurzer Zeit zum Ausfall der Maschine. Wegen hoher Temperaturen in der Motorwelle entstehen in der

30

Lagerung hohe Differenztemperaturen zwischen Lagerinnenring und Lageraußenring.

5 Gleichzeitig ist der Transport eines Kühlmediums in der elektrischen Maschine durch die baulich bedingte räumliche Begrenzung erschwert, wodurch die anfallenden Temperaturen insbesondere bei hoch ausgenutzten Maschinen nur schwer aus der Maschine abgeführt werden können.

10 Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Maschine aufzuzeigen, die einen verbesserten Transport des Kühlmediums ermöglicht und die Lagerung der Maschine vor Beschädigungen schützt.

15 Die Aufgabe wird gelöst durch die Erfindung mit den Merkmalen von Anspruch 1. Ausgestaltungen des erfinderischen Gedankens sind Gegenstand von Unteransprüchen.

20 Die von elektrischen Maschinen erzeugte Wärme muß zur Kühlung der Maschine an ein Kühlmedium abgegeben werden, daß mit der Maschine in Verbindung bringbar ist. Ein vorteilhaftes Kühlmedium stellt die Luft dar, die ihrerseits mit geeigneten Mitteln wieder rückgekühlt wird oder sich gegen andere Luft austauscht. Luft ist ein hervorragender
25 Isolator, so daß in der elektrischen Maschine keine besonderen elektrischen Isolationen durchgeführt werden müssen, um die verschiedenen Bauteile der Maschine gegen Kurzschlußprobleme zu schützen, die im Zusammenhang mit dem Kühlmedium auftreten könnten. Um das Kühlmedium in der Maschine sicher zu führen, müssen mögliche Strömungshinder-
30 nisse weitestgehend vermieden werden.

Erfindungsgemäß wird in einer elektrischen Maschine, die einen außenliegenden Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor, ein Rotorblechpaket und eine mit dem Rotorblechpaket drehfest verbundene Rotorwelle auf-
5 weist, der Rotor hohl ausgebildet und in dem Bereich zwischen Rotorblechpaket und Rotorwelle ein Kühlmedium hindurch geführt. Dazu kann die Rotorwelle unmittelbar im Rotorblechpaket drehfest angeordnet sein oder es kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung zwischen dem Rotorblechpaket
10 und der Rotorwelle eine hohle Zwischenwelle vorgesehen sein, auf der das Rotorblechpaket angeordnet ist. Eine andere Ausgestaltung zeigt die Rotorwelle als eine Stegwelle, die an ihrem Umfang eine Anzahl von Stegen aufweist. In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind Mittel zwischen
15 der Rotorwelle und der Zwischenwelle bzw. dem Rotorblechpaket vorgesehen zur Förderung des Kühlmediums. Dazu weist in einer Ausgestaltung die Rotorwelle Stege auf, die in Form von Leitradschaukeln ausgebildet sind.

20 Eine Ausgestaltung zeigt die Rotorwelle in Form eines Schneckenförderers ausgebildet. Eine weitere Ausgestaltung weist zwischen der Rotorwelle und der Zwischenwelle bzw. dem Rotorblechpaket wenigstens eine Lüftereinrichtung auf.

25 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung zeigt die Rotorwelle mit Lüftereinrichtungen an wenigstens einem ihrer axialen Enden zur Vergrößerung des Fördervolumens oder des Förderdruckes des Kühlmediums. Bei einer Ausgestaltung stellen die Lüftereinrichtungen am Ende der Rotorwelle ein
30 Lüfterrad dar.

In einer Ausgestaltung ist die Rotorwelle als separates Gesenkschmiedeteil oder Feingußteil gefertigt und in die hohle Zwischenwelle bzw. das Rotorblechpaket zur Erreichung eines Preßsitzes eingepreßt. Dabei ist die Rotorwelle
5 in einer vorteilhaften Ausgestaltung aus einem schlecht wärmeleitenden Material hergestellt, vorzugsweise aus einem hochlegierten Stahl oder aus Titan.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung stoßen die Rotorwelle und die hohle Zwischenwelle bzw. das Rotorblechpaket zur Bildung kleiner Wärmeübergangsflächen nur an nahezu
10 linienförmigen Berührungsfächen aneinander an. Dabei ist in einer Ausgestaltung zur Bildung einer Rotorwelle, die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle bzw. dem
15 Rotorblechpaket vorbeiführen läßt bei gleichzeitiger ausreichender Stabilität, der Querschnitt der Rotorwelle in der Form eines Sterns mit vier Zacken ausgebildet. In einer weiteren Ausgestaltung ist zur Bildung einer Rotorwelle, die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle
20 bzw. dem Rotorblechpaket vorbeiführen läßt und zur Bildung einer großen Wärmeübergangsfläche bei gleichzeitiger hoher Aufnahme von Spannungsenergie, die Rotorwelle in der Form von drei sichelförmigen Stegen ausgebildet.

25 Eine weitere Ausgestaltung weist Elemente auf zur Unterstützung einer drallfreien Zuführung des Kühlmediums zum Rotor. In einer Ausgestaltung sind die Stege unterbrochen und liegen nicht auf ihrer gesamten Länge an der Hohlwelle an.

30

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist ein Wärmetauscher in die elektrische Maschine integriert. Der Wärmetauscher kann Kühlrohre aufweisen, die den Stator um-

geben und die Kühlrohre können zur Wärmeübertragung mit Kühlrippen in Verbindung stehen. In den Kühlrippen können Kühlrohre vorgesehen sein, die mit den Kühlrohren, die den Stator umgeben, verbindbar sind und diese Kühlrohre in den

5 Kühlrippen können in einer Ausgestaltung unter einem Winkel zu den Kühlrohren montiert sein, die den Stator umgeben. Eine Ausgestaltung zeigt die Kühlrippen in einem separaten Bauteil angeordnet, das in Form einer Kühlwanne an die elektrische Maschine montierbar ist.

10

Eine vorteilhafte Ausgestaltung verwendet Luft als Kühlmedium.

Die Erfindung wird anhand von Figuren näher beschrieben.

15

Es zeigen:

- Fig. 1 eine elektrische Maschine mit sternförmiger Stegwelle;
- 20 Fig. 2 einen Schnitt durch Stegwelle und Rotorwelle nach Fig. 1;
- Fig. 3 einen Schnitt durch den Wärmetauscher nach Fig. 1;
- Fig. 4 eine elektrische Maschine mit sichelförmiger Stegwelle;
- 25 Fig. 5 einen Schnitt durch Stegwelle und Blechpaket nach Fig. 4;
- Fig. 6 eine elektrische Maschine mit Lüftereinrichtung in der Rotorwelle;
- 30 Fig. 7 einen Schnitt durch Stegwelle und Rotorwelle nach Fig. 6;
- Fig. 8 eine elektrische Maschine mit schneckenförmiger Stegwelle;

Fig. 9 einen Schnitt durch den Wärmetauscher mit Kühlwanne;

Fig. 10 einen weiteren Schnitt durch den Wärmetauscher mit Kühlwanne;

5 Fig. 11 einen Schnitt durch die Kühlwanne nach Fig. 9 und

Fig. 12 einen Schnitt durch die Kühlwanne nach Fig. 10.

10 Die Fig. 1 zeigt eine elektrische Maschine 2 mit einer Rotorwelle 4, die in einer ersten Lagerung 6 und in einer zweiten Lagerung 8 drehbar in einem Gehäuse 10 gelagert ist. Die Rotorwelle 4 weist eine Verzahnung 11 auf, über die die elektrische Maschine 2 mit weiteren und hier nicht
15 gezeigten Elementen des Antriebsstranges zusammenwirkt. In dem Gehäuse 10 ist ein Statorblechpaket 12 angeordnet, durch das die Statorwicklung 14 hindurchragt. Mit einem geringen Luftspalt 16 beabstandet liegt radial innerhalb des Statorblechpakets 12 ein Rotorblechpaket 18, das von
20 Metallstäben 20, vorzugsweise aus Aluminium durchdrungen wird. Eine Kappe 24 ist an dem Rotorblechpaket 18 mit Verschraubungen 22 befestigt. Alternativ können die Metallstäbe 20 auch in das Rotorblechpaket 18 in einem Druckgußverfahren eingepreßt werden. Das Rotorblechpaket 18 sitzt auf
25 einer runden, hohlen Zwischenwelle 26 auf. Innerhalb der Zwischenwelle 26 ist die Rotorwelle 4 drehfest angeordnet, beispielsweise mit Preßsitz eingepreßt. Die Rotorwelle 4 kann jedoch unmittelbar in das Rotorblechpaket 18 eingepreßt sein. Die Rotorwelle 4 weist vier Stege 28 auf, die
30 in der Form eines Sternes angeordnet sind (siehe Fig. 2). Die Stege 28 weisen in der hier gezeigten Anordnung Aussparungen 29 auf, so daß die Stege 28 nicht auf ihrer vollen Länge an der Innenwand der hohlen Zwischenwelle 26 anlie-

gen. In den Zwischenräumen 30 zwischen den Stegen 28 kann ein erstes Kühlmedium, vorzugsweise Luft, durch die Zwischenwelle 26 bzw. das Rotorblechpaket 18 gefördert werden. Dazu ist an einem axialen Ende des Rotorblechpaketes 18 ein Lüfterrad 32 angeordnet, das eine Strömung des Kühlmediums hervorruft. An dem anderen axialen Ende des Rotorblechpaketes 18 ist ein Blechring 34 vorgesehen, der das durch einen Wärmetauscher 36 strömende Kühlmedium drallfrei in Richtung auf die Rotorwelle 26 leitet. Der Wärmetauscher 36 weist Kühlrippen 38 (siehe Fig. 3) auf, die das Kühlmedium durchströmt und die in der hier gezeigten Ausgestaltung von dem Gehäuseteil 40 gebildet werden. Die Kühlrippen 38 sind nach außen von einem Deckel 42 begrenzt, der an das Gehäuseteil 40 angeschraubt ist.

15 In dem Gehäuseteil 40 sind Kühlrohre 44 vorgesehen, durch die ein zweites Kühlmedium strömt. Die vom ersten Kühlmedium im Wärmetauscher 36 über die Kühlrippen 38 auf die Kühlrohre 44 übertragene Wärme wird vom zweiten Kühlmedium von der elektrischen Maschine 2 wegtransportiert. Gleichzeitig kann vom Statorblechpaket 12 Wärme auf die Kühlrohre 44 übertragen werden, wodurch eine Kühlung des Statorblechpaketes 12 erfolgt.

In der in Fig. 4 gezeigten Anordnung weist die elektrische Maschine 2 eine Rotorwelle 4 auf, die drei sichelförmig gebogene Stege 46 besitzt. Die sichelförmig gebogene Form der Stege 46 erlaubt ein hohes Arbeitsvermögen bezüglich der aufzunehmenden Spannungsenergie beim Einpreßvorgang der Stegwelle 4 in das Blechpaket 18. Dabei können Setzungen und Fertigungstoleranzen egalisiert bzw. aufgefangen werden.

Die Kühlrohre 48 sind in der hier gezeigten Ausführungsform mit einem rechtwinkligen Querschnitt versehen. Die Lage-

zung 50, die hier als Rollenlager ausgeführt ist, weist hinter einer Kappe 52 ein Fettdepot auf.

In der Fig. 6 befinden sich innerhalb der Zwischenwelle 26 keine Stege, sondern Lüftereinrichtungen 54, wobei in der hier gezeigten Anordnung an jedem axialen Ende der Zwischenwelle 26 eine Einrichtung 54 vorgesehen ist. Der Innenring 56 der Lüftereinrichtung 54 ist über eine Verzahnung 58 drehfest mit der Rotorwelle 4 verbunden (siehe Fig. 7). Der Außenring 60 ist über eine Verzahnung 62 drehfest mit der Zwischenwelle 26 verbunden. Die Flügel 64 der Lüftereinrichtung 54 transportieren das erste Kühlmedium, auch hier vorzugsweise Luft, durch die hohle Zwischenwelle 26 bzw. das Rotorblechpaket 18. Die Berührungsflächen zum Wärmeübergang zwischen Zwischenwelle 26 und Rotorwelle 4 sind hier sehr begrenzt.

Die in der Fig. 8 gezeigte Ausführungsform weist eine Rotorwelle 4 auf, die wie ein Schneckenförderer geformt ist. Die Stege sind schneckenförmig gewunden und können so bei Rotation das erste Kühlmedium durch die hohle Zwischenwelle 26 fördern. Auch hier beschränkt sich die Berührungsfläche zwischen der Zwischenwelle 26 und der Rotorwelle 4 auf quasi linienförmige Berührungsflächen entlang der Stege, so daß der Wärmeübergang weitgehend gering gehalten werden kann. Gleichzeitig kann wie bei allen vorher beschriebenen Ausführungsformen das Material der Rotorwelle 4 so gewählt sein, daß eine schlechte Wärmeleitung erzielt wird. Als derartige Materialien eignen sich insbesondere hochlegierte Stähle oder Titan.

In den Fig. 9 bis Fig. 12 werden unterschiedliche Ausgestaltungen des Wärmetauschers 36 beschrieben.

In der Fig. 9 sind die Kühlrohre 44 so angeordnet, daß sie nur über einen Teil ihres Umfanges im Gehäuseteil 40 eingebettet sind. Der andere Teil des Umfanges strahlt die vorhandene Wärme in Richtung auf die Kühlrippen 38 ab, die in einer Kühlwanne 66 angeordnet sind, die wiederum von außen gekühlt wird. Die Kühlwanne 66 ist mit dem Gehäuse 10 verbunden. Die Fig. 11 zeigt einen Schnitt durch den Wärmetauscher 36 nach Fig. 9. Die Kühlrohre 44 ragen bis nahe an die Kühlrippen 38 heran, so daß die Wärme gut aufgenommen werden kann. Mit Verschraubungen 68 ist die Kühlwanne 66 an das Gehäuse 10 angeschraubt.

Auch in der Fig. 10 sind die Kühlrohre 44 so angeordnet, daß sie nur über einen Teil ihres Umfanges im Gehäuseteil 40 eingebettet sind. Der andere Teil des Umfanges strahlt die vorhandene Wärme in Richtung auf die Kühlrippen 38 ab, die in einer Kühlwanne 66 angeordnet sind. Die Kühlwanne 66 ist mit dem Gehäuse 10 verbunden. Mit den Kühlrohren 44 sind hier in Strichen dargestellte Kühlrohre 70 verbunden, die sich innerhalb des Bereichs der Kühlrippen 38 befinden und diese durchdringen und die die Kühlrohre 44 unter einem Winkel von 90° kreuzen. Dabei durchziehen die Kühlrohre 70 vorzugsweise die Kühlrippen 38 in der Form eines Mäanders und sind am Anfang und Ende mit den Kühlrohren 44 verbunden. Die Kühlrohre 70 können auch von einem niedrig temperierten Kühlmedium durchflossen sein, das von außerhalb dem Motor zugeführt wird.

Die Fig. 12 zeigt einen Schnitt durch den Wärmetauscher 36 nach Fig. 10. Die Kühlrohre 44 ragen bis nahe an die Kühlrippen 38 heran, so daß die Wärme gut aufgenommen werden kann. Die Kühlrippen 38 bilden hier einen separaten Kühler 72, der in der Kühlwanne 66 angeordnet ist. Die Kühlrippen 38 sind von den Kühlrohren 70 durchzogen, wobei

die Strömung des zweiten Kühlmediums in je zwei nebeneinander liegenden Kühlrohren 70 jeweils in die entgegengesetzte Richtung erfolgt. Mit Verschraubungen 68 ist die Kühlwanne 66 an das Gehäuse 10 angeschraubt.

5

Rotor und Stator können in kompakter Bauweise ausgeführt werden und damit eine hohe Ausnutzung der Maschine erreicht werden. Die elektrischen Leistungsdaten des Rotors werden in der erfindungsgemäßen Maschine nicht beeinflusst.

10 Die Luftansaugung in der Nähe der Wellenmitte ist für die Druckerzeugung der Lüftung von Vorteil.

Bezugszeichen

	2	elektrische Maschine	58	Verzahnung
5	4	Rotorwelle	60	Außenring
	6	Lagerung	62	Verzahnung
	8	Lagerung	64	Flügel
	10	Gehäuse	66	Kühlwanne
	11	Verzahnung	68	Verschraubung
10	12	Statorblechpaket	70	Kühlrohr
	14	Statorwicklung	72	Kühler
	16	Luftspalt		
	18	Rotorblechpaket		
	20	Metallstab		
15	22	Verschraubung		
	24	Kappe		
	26	Zwischenwelle		
	28	Steg		
	29	Aussparung		
20	30	Zwischenraum		
	32	Lüfterrad		
	34	Blechring		
	36	Wärmetauscher		
	38	Kühlrippe		
25	40	Gehäuseteil		
	42	Deckel		
	44	Kühlrohr		
	46	Steg		
	48	Kühlrohr		
30	50	Lagerung		
	52	Kappe		
	54	Lüftereinrichtung		
	56	Innenring		

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Elektrische Maschine (2) mit einem außenliegenden
5 Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor,
der ein Rotorblechpaket (18) und eine mit dem Rotorblechpa-
ket (18) drehfest verbundene Rotorwelle (4) aufweist, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Rotor hohl
ausgebildet ist und in dem Bereich zwischen Rotorblechpa-
10 ket (18) und Rotorwelle (4) ein Kühlmedium hindurch geführt
werden kann.

2. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß zwischen dem Rotor-
15 blechpaket (18) und der Rotorwelle (4) eine hohle Zwischen-
welle (26) vorgesehen ist, auf der das Rotorblechpaket (18)
angeordnet ist.

3. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 1 oder 2,
20 dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Rotorwel-
le (4) als eine Stegwelle ausgebildet ist, die an ihrem
Umfang eine Anzahl von Stegen (28, 46) aufweist.

4. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1
25 bis 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Rotorwelle (4) an wenigstens einem ihrer axialen Enden Lüf-
tereinrichtungen (32) aufweist zur Vergrößerung des Förder-
volumens oder des Förderdruckes des Kühlmediums.

30 5. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1
bis 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Lüftereinrichtungen (32) am Ende der Rotorwelle (4) als ein
Lüfterrad ausgebildet ist.

D1
D2
D3

D4
D5

D6

D7

D8

5 6. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Rotorwelle (4) und der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) wenigstens eine Lüftereinrichtung (54) vorgesehen ist zur Förderung des Kühlmediums.

D 7

10 7. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (4) Stege (28, 46) aufweist, die in Form von Leitradschaufeln ausgebildet sind.

D 2

15 8. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (4) in Form eines Schneckenförderers ausgebildet ist.

D 3 E

20 9. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (2) und die hohle Zwischenwelle (26) bzw. das Rotorblechpaket (18) zur Bildung kleiner Wärmeübergangsflächen nur an nahezu linienförmigen Berührungflächen aneinander anstoßen.

D 3

25 10. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung einer Rotorwelle (4), die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) vorbeiführen läßt bei gleichzeitiger ausreichender Stabilität, der Querschnitt der Rotorwelle (4) in der
30 Form eines Sterns mit vier Stegen (28) ausgebildet ist.

D 3

11. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung einer Rotorwelle (4), die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) vorbeiführen läßt und zur Bildung einer großen Wärmeübergangsfläche bei gleichzeitiger hoher Aufnahme von Spannungsenergie, die Rotorwelle (4) in der Form von drei sichelförmigen Stegen (46) ausgebildet ist.

10 12. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (28, 46) unterbrochen sind und nicht auf ihrer gesamten Länge an der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) anliegen.

15 13. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (4) als separates Gesenkschmiedeteil oder Feingußteil gefertigt ist und in die hohle Zwischenwelle (26) bzw. das Rotorblechpaket (18) zur Erreichung eines Preßsitzes eingepreßt ist. BE

25 14. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (4) aus einem schlecht wärmeleitenden Material hergestellt ist.

30 15. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das schlecht wärmeleitende Material ein hochlegierter Stahl ist.

16. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 14, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß das schlecht wärmelei-
tende Material Titan ist.

5 17. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprü-
che 1 bis 16, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß
Elemente (34) zur Unterstützung einer drallfreien Führung
des Kühlmediums vorgesehen sind. 03

10 18. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprü-
che 1 bis 17, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß
ein Wärmetauscher (36) in die elektrische Maschine (2) in-
tegriert ist.

15 19. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 18, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Wärmetauscher (36)
Kühlrohre (44, 48) aufweist, die den Stator umgeben.

20 20. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 19, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Kühlrohre (44, 48)
zur Wärmeübertragung mit Kühlrippen (38) in Verbindung ste-
hen.

25 21. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 20, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Kühlrippen (38) in
einem separaten Bauteil angeordnet sind, das in Form einer
Kühlwanne (66) an die elektrische Maschine (2) montierbar
ist.

30 22. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 20 oder 21,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß in den Kühl-
rippen (38) Kühlrohre (70) vorgesehen sind.

23. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 22, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Kühlrohre (70) in
den Kühlrippen (38) unter einem Winkel zu den Kühlroh-
ren (44, 48) montiert sind, die den Stator umgeben.

5

24. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprü-
che 1 bis 23, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß
das Kühlmedium Luft ist.

DS Dn

10

Zusammenfassung

Elektrische Maschine

5

Es wird eine elektrische Maschine (2) mit einem außen-
liegenden Stator und einem innenliegenden, drehbar gelager-
ten Rotor vorgeschlagen, der ein Rotorblechpaket (18) und
10 eine mit dem Rotorblechpaket (18) drehfest verbundene Ro-
torwelle (4) aufweist. Der Rotor ist hohl ausgebildet und
in dem Bereich zwischen Rotorblechpaket (18) und Rotorwel-
le (4) kann ein Kühlmedium hindurch geführt werden.

15 Fig. 1

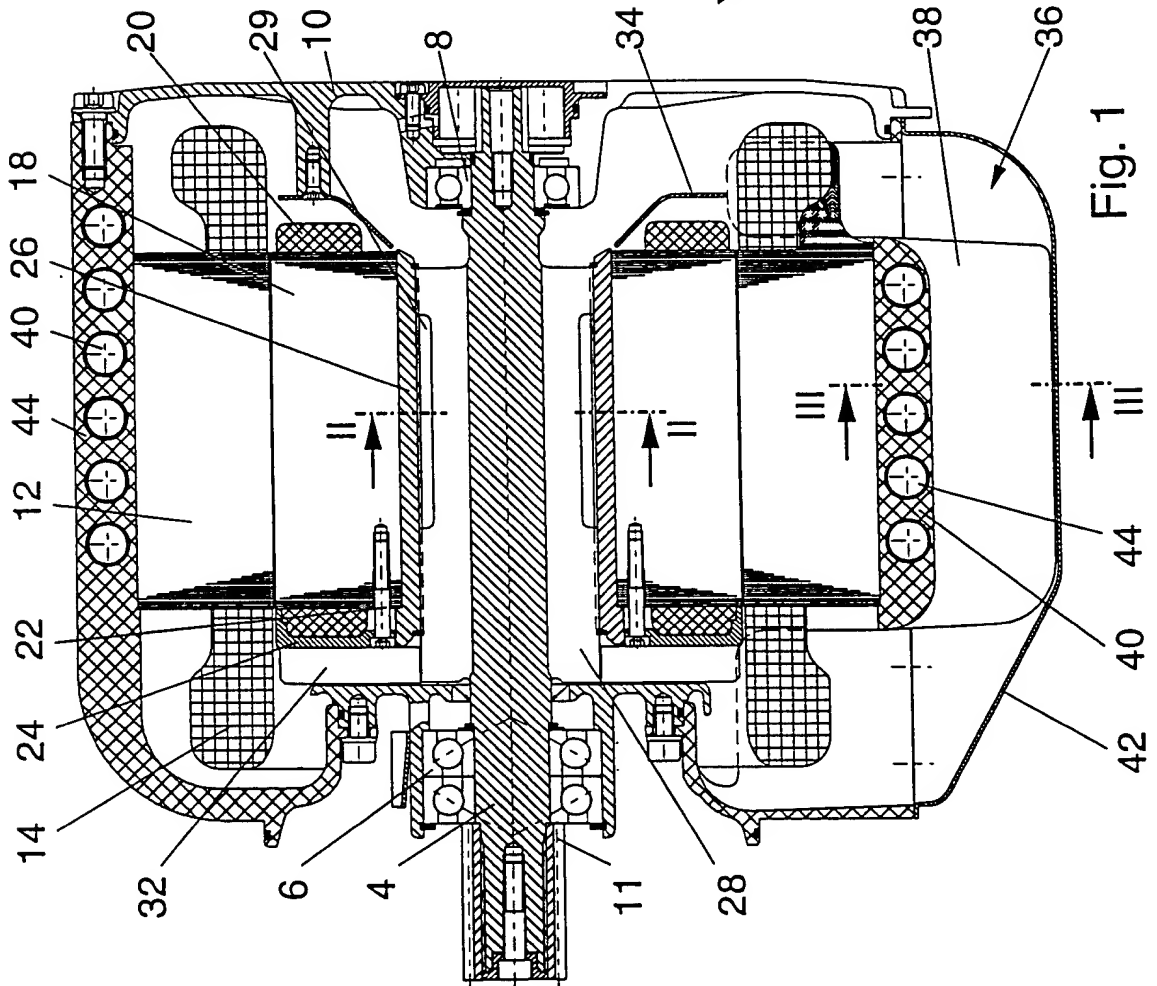


Fig. 1

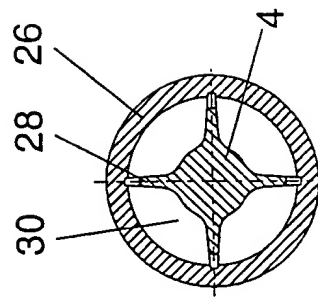


Fig. 2

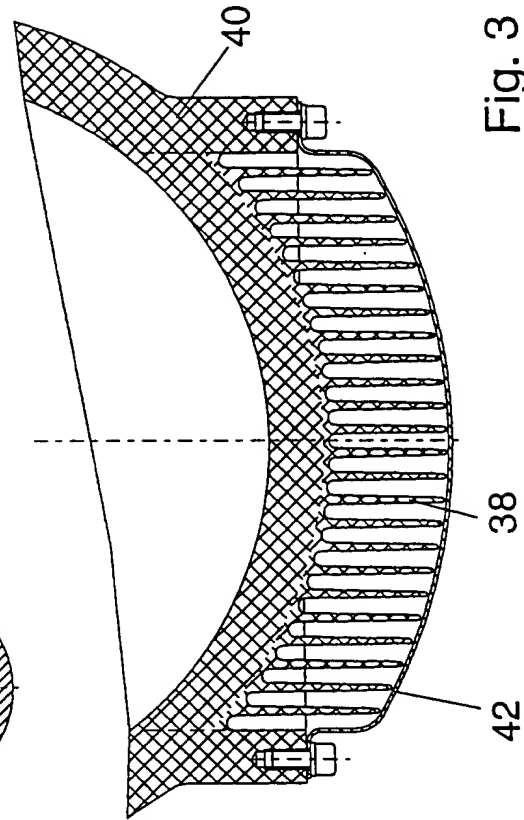
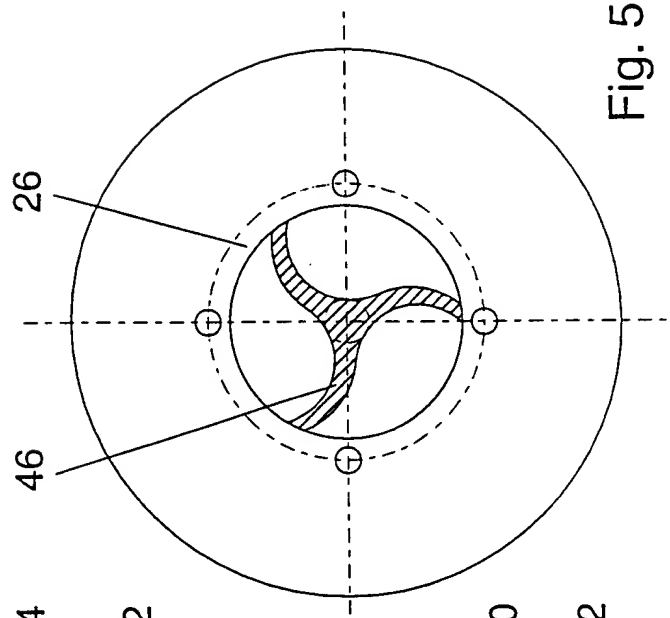
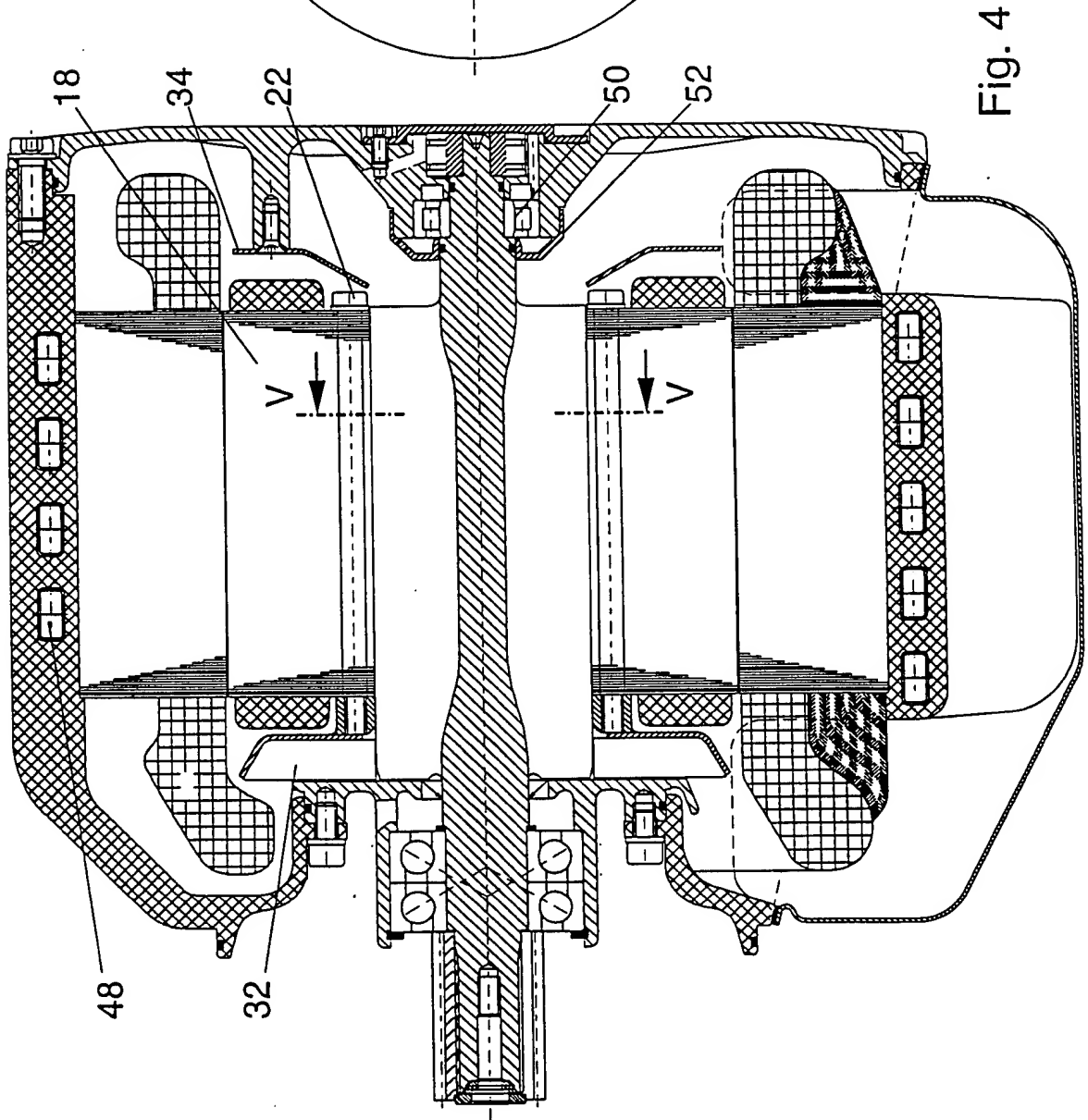
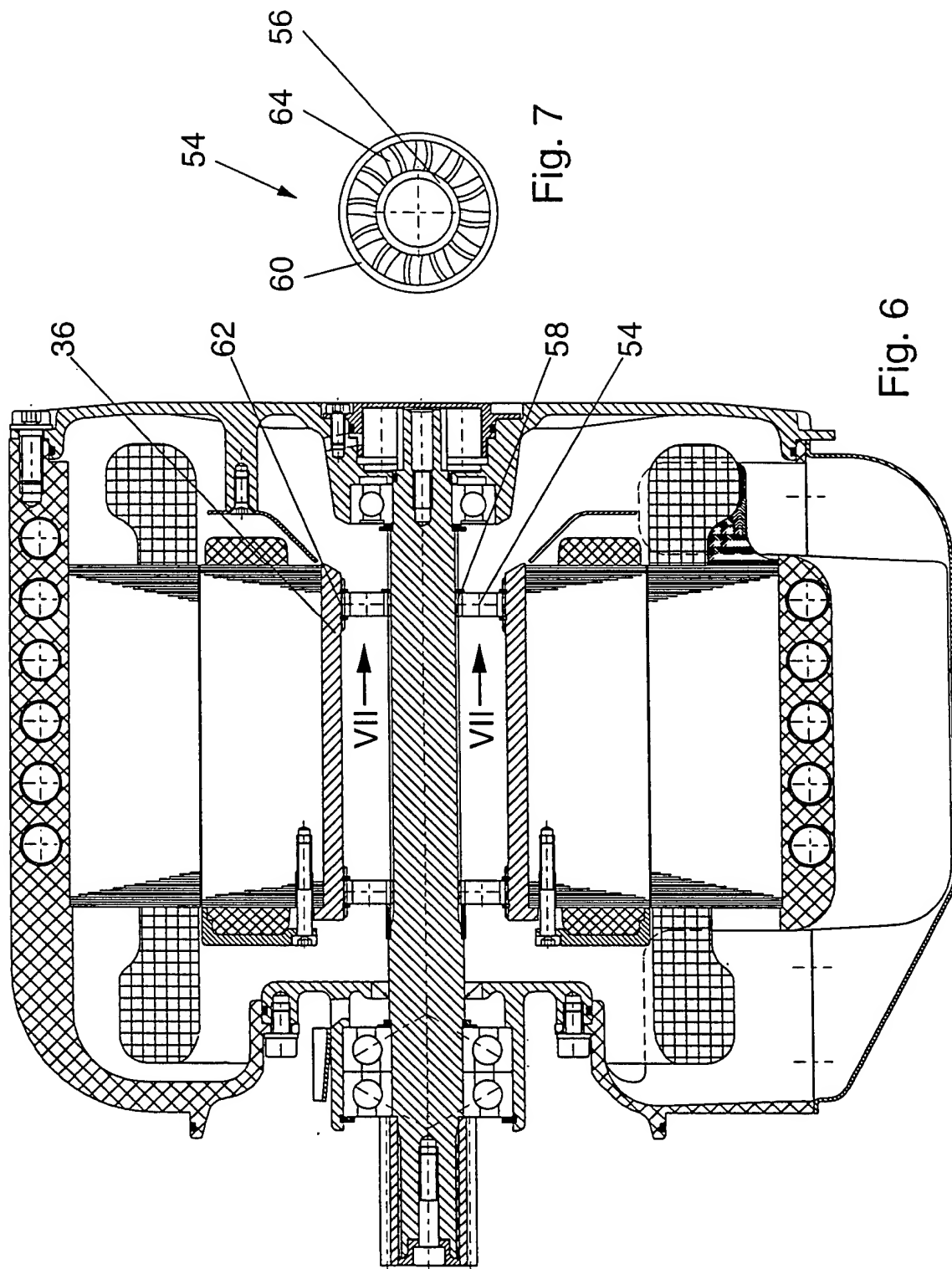
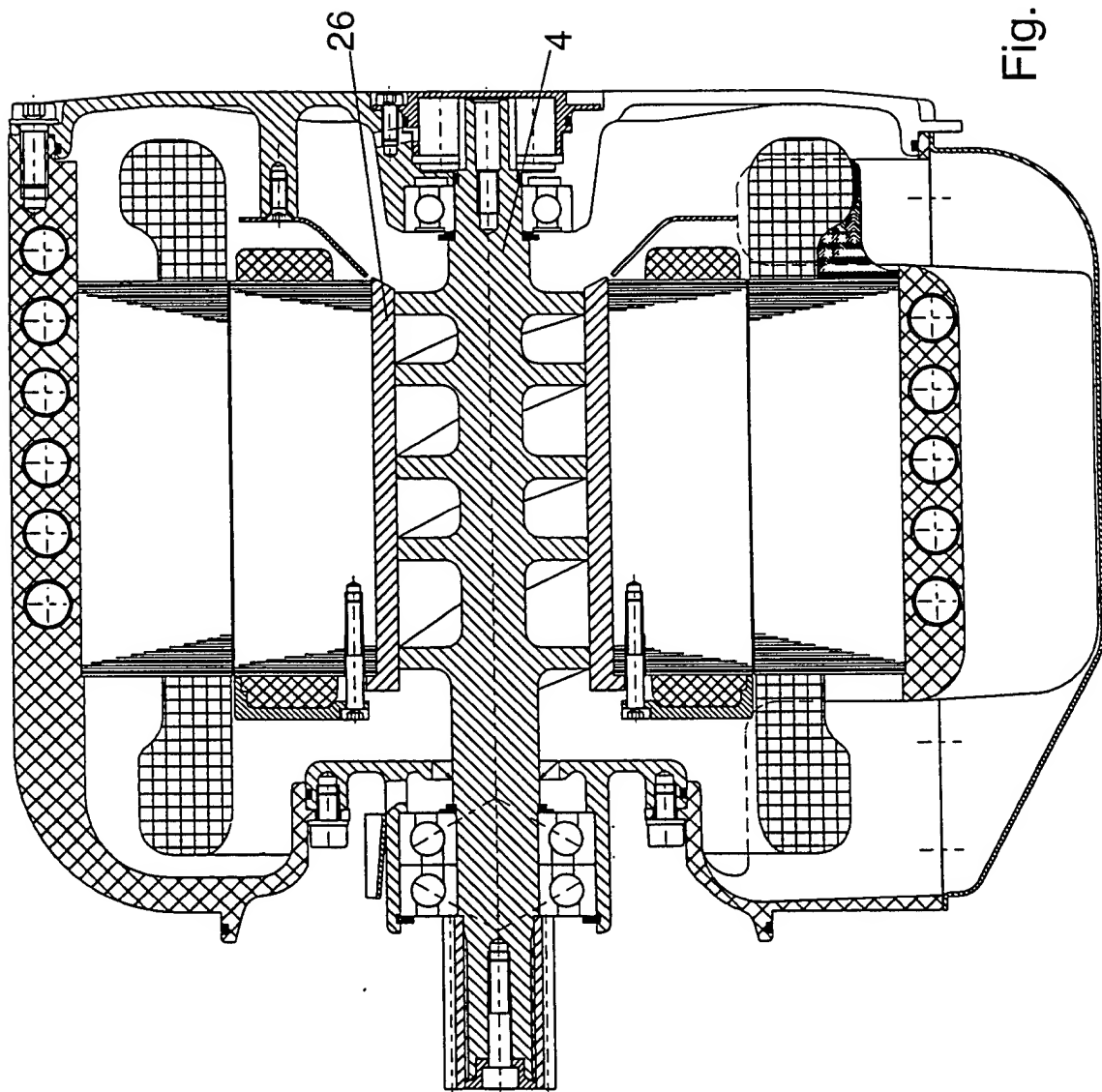
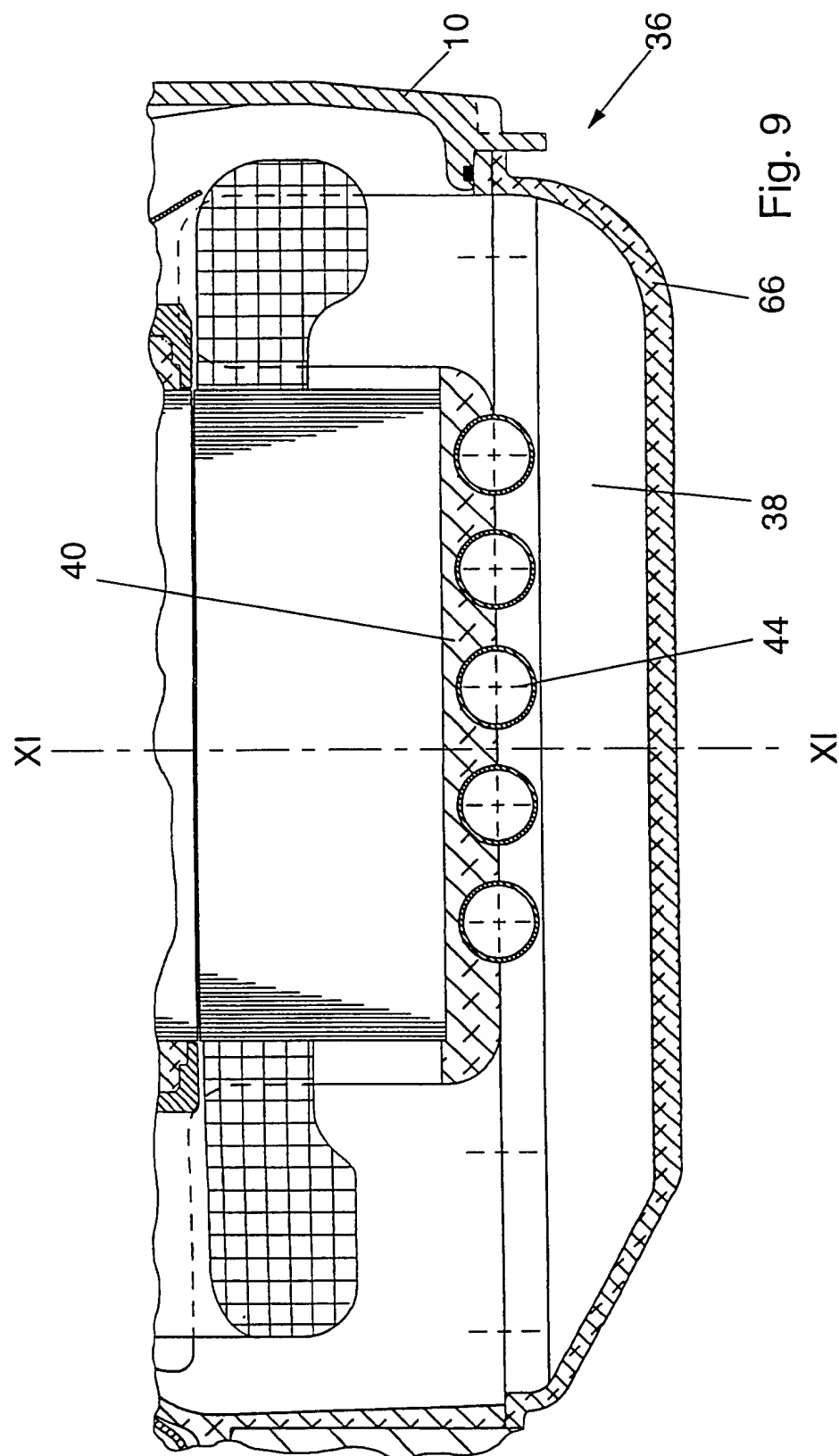


Fig. 3









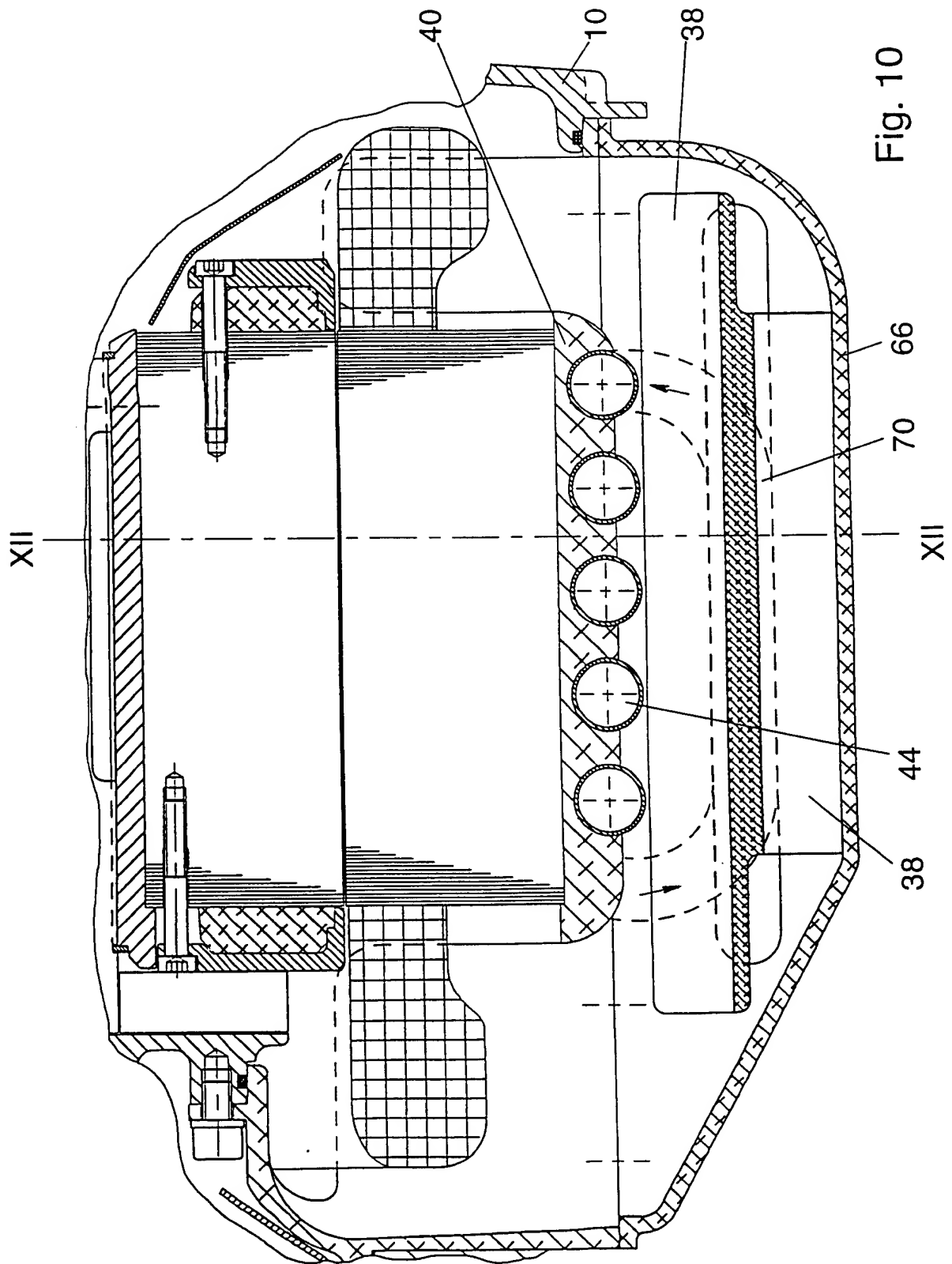
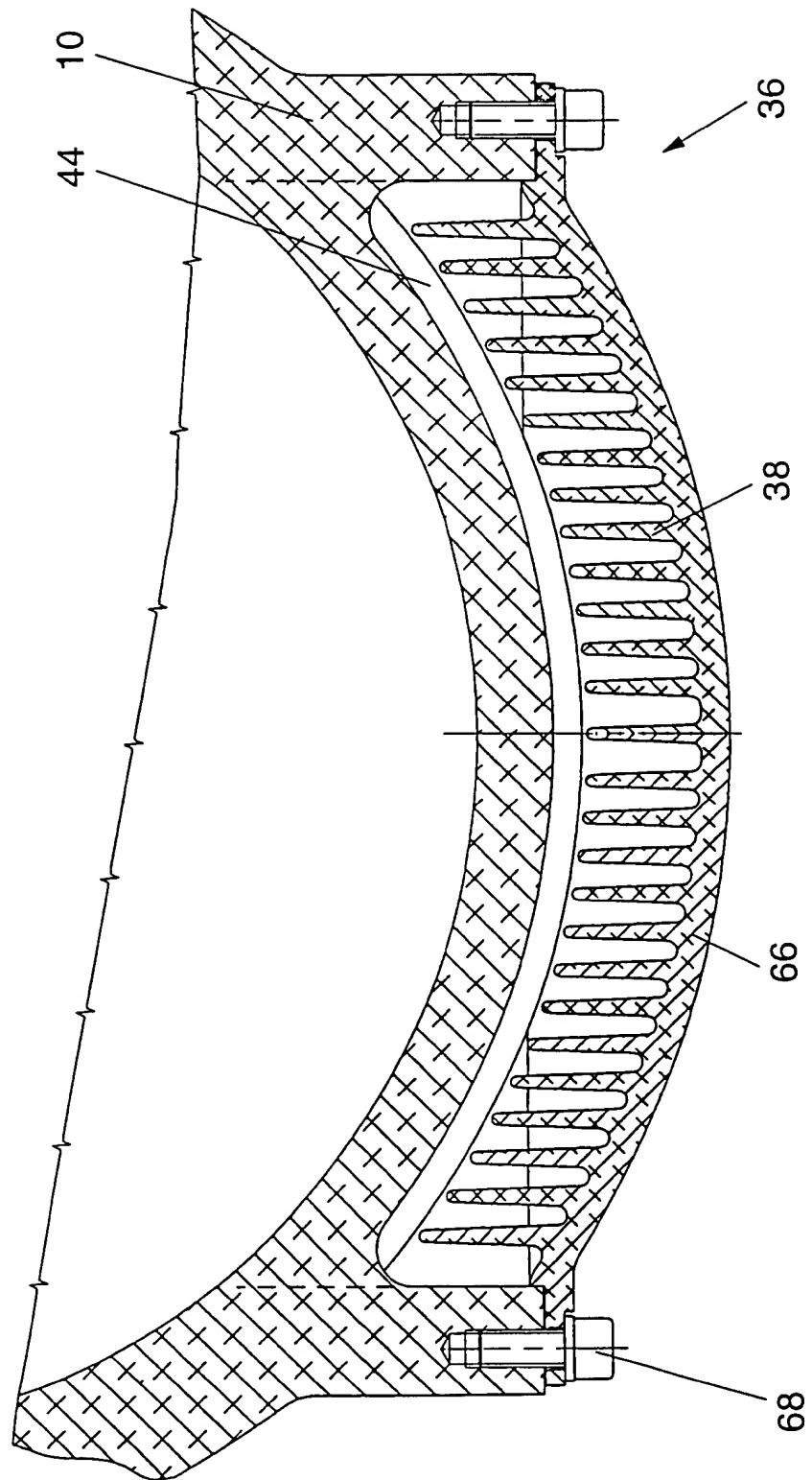


Fig. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte Application No

PCT/EP 00/00894

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H02K1/32 H02K1/28 H02K1/30 H02K9/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 43 11 242 A (DAIMLER BENZ AG) 13 October 1994 (1994-10-13) column 2, line 25 - line 29; figure 1	1,2,6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26 February 1999 (1999-02-26) -& JP 10 309064 A (EBARA CORP), 17 November 1998 (1998-11-17) abstract	1,3-5,9, 10,13, 17,24
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 008 (E-373), 14 January 1986 (1986-01-14) -& JP 60 170441 A (TOSHIBA KK), 3 September 1985 (1985-09-03) abstract	1,2

-/--



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 July 2000

Date of mailing of the international search report

27. 07. 00

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Roy, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/00894

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 372 453 A (V.W. SHERMAN ET AL) 27 March 1945 (1945-03-27) page 2, column 1, line 46 - line 52; figures 1,3,4 ---	1,3,7,8, 13,24
A	DE 364 809 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH) 6 December 1922 (1922-12-06) page 1, line 52 - line 59; claims 1,2 ---	11
A	EP 0 565 040 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 13 October 1993 (1993-10-13) figure 3 -----	11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 00/00894

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

1-10, 11, 13, 17, 24
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest☐

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☒

No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has established that this international application contains multiple (groups of) inventions as follows:

1. Claim nos.: 1-10, 13, 17, 24

Electric machine with web segments configured as stator blades or a rotor shaft configured as a worm conveyor.

1.1 Claim no.: 8

Electric machine with a rotor shaft configured as a worm conveyor.

2. Claim no.: 11

Electric machine with sickel-shaped web segments on the rotor shaft.

3. Claim nos.: 12, 14-16

Electric machine with low heat transference from the core assembly to the bearings.

4. Claim nos.: 18-23

Electric machine with a heat exchanger.

Please note that for all of the inventions listed under (1), although they are not necessarily linked by a single inventive concept, it was possible to carry out a complete search without any extra measures that would have justified an additional search fee.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. application No

PCT/EP 00/00894

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4311242 A	13-10-1994	NONE	
JP 10309064 A	17-11-1998	JP 2863788 B	03-03-1999
JP 60170441 A	03-09-1985	NONE	
US 2372453 A	27-03-1945	NONE	
DE 364809 C		NONE	
EP 0565040 A	13-10-1993	JP 5292689 A	05-11-1993
		JP 6030537 A	04-02-1994
		ES 2089624 T	01-10-1996
		KR 138072 B	15-06-1998
		US 5402024 A	28-03-1995

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Inte . Aktenzeichen

PCT/EP 00/00894

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H02K1/32 H02K1/28 H02K1/30 H02K9/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02K F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 43 11 242 A (DAIMLER BENZ AG) 13. Oktober 1994 (1994-10-13) Spalte 2, Zeile 25 - Zeile 29; Abbildung 1 ---	1,2,6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26. Februar 1999 (1999-02-26) -& JP 10 309064 A (EBARA CORP), 17. November 1998 (1998-11-17) Zusammenfassung ---	1,3-5,9, 10,13, 17,24
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 008 (E-373), 14. Januar 1986 (1986-01-14) -& JP 60 170441 A (TOSHIBA KK), 3. September 1985 (1985-09-03) Zusammenfassung ---	1,2
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Juli 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27. 07. 00

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Roy, C

C (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Bezeichnung	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 372 453 A (V.W. SHERMAN ET AL) 27. März 1945 (1945-03-27) Seite 2, Spalte 1, Zeile 46 - Zeile 52; Abbildungen 1,3,4 ---	1,3,7,8, 13,24
A	DE 364 809 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH) 6. Dezember 1922 (1922-12-06) Seite 1, Zeile 52 - Zeile 59; Ansprüche 1,2 ---	11
A	EP 0 565 040 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 13. Oktober 1993 (1993-10-13) Abbildung 3 -----	11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen
PCT/EP 00/00894

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☒ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
1-10, 11, 13, 17, 24
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.

☒ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-10,13,17,24

Elektrische Maschine mit Stegen als Leitradschaukeln oder Rotorwelle als Schneckenförderer

1.1. Anspruch : 8

Elektrische Maschine mit Rotorwelle als Schneckenförderer

2. Anspruch : 11

Elektrische Maschine mit sichelförmigen Stegen auf der Rotorwelle

3. Ansprüche: 12,14-16

Elektrische Maschine mit geringer Wärmeübertragung vom Blechpaket zu den Lagern

4. Ansprüche: 18-23

Elektrische Maschine mit einem Wärmetauscher

Bitte zu beachten daß für alle unter Punkt 1 aufgeführten Erfindungen, obwohl diese nicht unbedingt durch ein gemeinsames erfinderisches Konzept verbunden sind, ohne Mehraufwand der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, eine vollständige Recherche durchgeführt werden konnte.

INTERNATIONALER RECHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inte Aktenzeichen

PCT/EP 00/00894

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4311242 A	13-10-1994	KEINE	
JP 10309064 A	17-11-1998	JP 2863788 B	03-03-1999
JP 60170441 A	03-09-1985	KEINE	
US 2372453 A	27-03-1945	KEINE	
DE 364809 C		KEINE	
EP 0565040 A	13-10-1993	JP 5292689 A	05-11-1993
		JP 6030537 A	04-02-1994
		ES 2089624 T	01-10-1996
		KR 138072 B	15-06-1998
		US 5402024 A	28-03-1995